

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Estudios Políticos

Convocatoria 2012-2015

Tesis para obtener el título de doctorado en Ciencias Sociales con Especialización en Estudios  
Políticos

Transformación de la política CTI en Colombia, en el ámbito de la Ley 1286 de 2009.

Una perspectiva de infraestructura

Ángel Alonso Gutiérrez Pérez

Directora: María Belén Albornoz

Lectores: Andrés Valderrama, Dominique Vinck, Javier Jiménez y Rosalba Casas

Quito, febrero de 2019

## **Dedicatoria**

*En memoria de mis padres,  
ejemplos de amor y vida.*

## Tabla de contenidos

|  |     |
|--|-----|
| Resumen . . . . .  | XII |
| Agradecimientos . . . . .  | XIV |
| Introducción . . . . .   | 1   |
| 1. Estado del arte teórico . . . . .   | 4   |
| 1.1. Lo público y la ciencia política . . . . .  | 4   |
| 1.1.1. La comunidad política y el gobierno . . . . .                                     | 5   |
| 1.1.2. Elitismo/corporativismo y pluralismo . . . . .                                    | 6   |
| 1.1.3. Triángulos de hierro, subgobiernos y subsistemas de políticas . . . . .           | 8   |
| 1.2. La ciencia de las políticas públicas . . . . .                                      | 12  |
| 1.2.1. La perspectiva del actor racional . . . . .                                       | 13  |
| 1.2.2. La perspectiva de la racionalidad limitada . . . . .                              | 15  |
| 1.2.3. La perspectiva de la interacción de actores desde el modelo de procesos . . . . . | 16  |
| 1.2.4. El modelo del bote de basura . . . . .  | 17  |
| 1.3. La dificultad de armonizar las dos orientaciones de Lasswell . . . . .              | 18  |
| 1.4. El análisis de políticas públicas en la ciencia política . . . . .                  | 20  |
| 2. Estado del arte temático . . . . .  | 21  |
| 2.1. Política Pública CTI en América Latina . . . . .                                    | 22  |
| 2.1.1. Saber experto entre la academia y la empresa . . . . .                            | 25  |
| 2.2. Introducción al caso colombiano . . . . .   | 27  |
| 3. Justificación . . . . .   | 29  |
| 4. Preguntas de investigación . . . . .  | 30  |
| 5. Objetivos de investigación . . . . .  | 31  |
| 6. Hipótesis de investigación . . . . .  | 32  |
| 7. Fortalezas del análisis de redes en la investigación . . . . .                        | 32  |
| Capítulo 1 . . . . .   | 35  |
| Perspectiva de análisis . . . . .  | 35  |
| 1. El análisis de redes de política . . . . .  | 35  |
| 1.1. Las redes en la teoría organizacional . . . . .                                     | 36  |
| 1.2. Las redes de asuntos . . . . .  | 38  |

|   |     |
|---|-----|
| 1.3. Las redes políticas . . . . .  | 39  |
| 1.3.1. Las relaciones entre el Estado y la sociedad civil . . . . .                   | 42  |
| 1.3.2. Las redes y la democracia . . . . .  | 43  |
| 1.4. Las redes de política y la intermediación de intereses . . . . .                 | 44  |
| 1.5. La intermediación de intereses y la gobernanza . . . . .                         | 46  |
| 1.6. La gobernanza desde las relaciones internacionales . . . . .                     | 47  |
| 1.7. La autoridad cognitiva del experto . . . . .                                     | 52  |
| 2. Conceptos teóricos que estructuran el modelo de análisis . . . . .                 | 59  |
| 2.1. El modelo dialéctico de Marsh y Smith . . . . .                                  | 60  |
| 2.2. El modelo ideacional de Kisby . . . . .  | 62  |
| 2.3. La dialéctica en el modelo de análisis . . . . .                                 | 67  |
| 2.3.1. La perspectiva clásica . . . . .   | 67  |
| 2.3.2. La dialéctica desde la perspectiva de redes de política . . . . .              | 72  |
| 2.3.3. El mecanismo de decisión de la contracción en la red . . . . .                 | 74  |
| Capítulo 2 . . . . .  | 78  |
| Metodología . . . . .   | 78  |
| 1. Consideraciones metodológicas . . . . .  | 79  |
| 1.1. Selección del caso e implicaciones para el diseño . . . . .                      | 82  |
| 1.1.1. Generalización . . . . .   | 84  |
| 1.1.2. Validez y fiabilidad . . . . .   | 85  |
| 2. Propuesta metodológica en función del marco teórico . . . . .                      | 86  |
| 2.1. Relaciones de poder y la red de influencia . . . . .                             | 87  |
| 2.2. Variables relacionales de análisis y el modelo dialéctico . . . . .              | 89  |
| 2.3. Variable independiente: las creencias programáticas . . . . .                    | 91  |
| 3. Técnicas e instrumentos a la luz del caso . . . . .                                | 93  |
| 3.1. Adaptación de la técnica de la bola de nieve . . . . .                           | 93  |
| 3.2. La técnica de la controversia y la selección de instrumentos . . . . .           | 95  |
| 3.3. La transformación de la política: contradicción, decisión e innovación . . . . . | 98  |
| 4. El análisis de redes sociales . . . . .  | 99  |
| 4.1. Las redes sociales y los estudios sociales . . . . .                             | 100 |
| 4.2. Construcción de la red a través del análisis de redes sociales . . . . .         | 104 |
| 5. Estrategia metodológica de investigación . . . . .                                 | 108 |

|  |     |
|--|-----|
| Capítulo 3 . . . . .   | 111 |
| El contexto vigente antes de la ley 1286 de 2009 . . . . .                       | 111 |
| 1. Trayectoria de las ideas . . . . .  | 112 |
| 1.1. El Modelo Lineal . . . . .  | 119 |
| 1.2. El triángulo de sábado . . . . .  | 122 |
| 2. Trayectoria de las instituciones e instrumentos de la política . . . . .      | 124 |
| 2.1. La convergencia entre ciencia y política . . . . .                          | 125 |
| 2.2. El surgimiento de una política CyT científica . . . . .                     | 131 |
| 2.2.1. El seminario de Fusagasugá . . . . .                                      | 132 |
| 2.2.2. La creación de Colciencias . . . . .                                      | 134 |
| 2.3. Institucionalización e identidad de Colciencias . . . . .                   | 139 |
| 2.3.1. Relaciones internacionales y labores de inteligencia . . . . .            | 141 |
| 2.3.2. Inteligencia e identidad de Colciencias . . . . .                         | 146 |
| 2.4. La consolidación del SNCyT . . . . .  | 148 |
| 2.4.1. El BID I y la estructuración de una forma de gobierno . . . . .           | 148 |
| 2.4.2. La institucionalización del SNCyT . . . . .                               | 153 |
| 2.5. Las dificultades para consolidar el SNI . . . . .                           | 157 |
| 2.6. Continuidad sin inteligencia . . . . .                                      | 159 |
| Capítulo 4 . . . . .   | 170 |
| La red académica y la construcción de hechos que cimentan el cambio . . . . .    | 170 |
| 1. Infraestructura . . . . .   | 171 |
| 1.1. Estadísticas descriptivas de resumen e ideas generales del sector . . . . . | 172 |
| 1.2. La estructura de la forma de gobierno . . . . .                             | 179 |
| 1.2.1. Relaciones directas de las ideas más influyentes . . . . .                | 184 |
| 1.3. Influencia de la infraestructura y de las ideas . . . . .                   | 190 |
| 2. Redes de política dentro de la transformación de la política . . . . .        | 193 |
| 2.1. La problemática productiva y social . . . . .                               | 196 |
| 2.2. La forma de gobierno del sector . . . . .                                   | 198 |
| 2.3. Las estrategias de una nueva política . . . . .                             | 202 |
| 3. La mutua influencia de las redes de política y el contexto . . . . .          | 206 |
| 3.1. Influencia de las redes de política en el contexto . . . . .                | 207 |
| 3.2. Influencia del contexto en las redes de política . . . . .                  | 208 |

|  |     |
|--|-----|
| Capítulo 5 . . . . .   | 211 |
| Redes de política y selección de los instrumentos de la política . . . . .                 | 211 |
| 1. La reorganización de Colciencias . . . . .  | 215 |
| 1.1. La asesoría externa . . . . .   | 216 |
| 1.2. El papel de los expertos . . . . .  | 222 |
| 1.2.1. La universidad y sus expertos . . . . .   | 230 |
| 2. La reorganización del sector . . . . .  | 232 |
| 2.1. El trámite del proyecto de ley . . . . .  | 234 |
| 2.2. El nuevo hecho y la redefinición del sector . . . . .                                 | 242 |
| 2.2.1. Colciencias . . . . .   | 243 |
| 2.2.2. El Consejo Asesor para la CTI . . . . .   | 244 |
| 2.2.3. El SNCTI . . . . .  | 245 |
| 2.2.4. El financiamiento del sistema . . . . .   | 246 |
| 2.2.5. La nueva entidad de beneficios tributarios . . . . .                                | 247 |
| 2.2.6. Los Consejos de Programas Nacionales . . . . .                                      | 247 |
| 2.2.7. El papel de los expertos y de las ideas . . . . .                                   | 249 |
| Capítulo 6 . . . . .   | 253 |
| La red empresarial y la reconfiguración de la trayectoria de la política . . . . .         | 253 |
| 1. La emergencia de un nuevo plan de desarrollo . . . . .                                  | 254 |
| 2. La Ley de Regalías: una estrategia diferente de financiamiento . . . . .                | 260 |
| 2.1. El mecanismo de distribución de los recursos del SGR . . . . .                        | 263 |
| 2.2. Efectos en Colciencias . . . . .  | 264 |
| 2.3. La controversia frente al nuevo mecanismo de financiación . . . . .                   | 266 |
| 2.4. La controversia y la pérdida de confianza de la academia en el sector . . . . .       | 270 |
| 2.5. Recursos financieros asociados al sector . . . . .                                    | 274 |
| 2.6. El papel de los expertos y su conocimiento . . . . .                                  | 277 |
| 2.7. La estructura de gobierno del SNCCTI y las redes de política . . . . .                | 279 |
| 3. La estructura de las redes y sus agencias en el ámbito de la ley 1286 de 2009 . . . . . | 286 |
| 3.1. La trayectoria de la política . . . . .   | 287 |
| 3.2. La red total . . . . .  | 289 |
| 3.2.1. Las agencias y la estructura de la red total . . . . .                              | 291 |
| 3.2.2. Las primeras controversias que estructuran el sector . . . . .                      | 293 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.3. Las redes de política a partir de las ideas programáticas . . . . .           | 295 |
| 3.3.1. La razón de ser de agenda de la red empresarial . . . . .                   | 297 |
| 3.3.2. La razón de ser de la agenda de la red académica . . . . .                  | 299 |
| 3.4. Agencia de las redes de política y sus agendas en las controversias . . . . . | 299 |
| 3.5. Las ideas y sus expertos: tecnócratas, consultores y académicos . . . . .     | 303 |
| 3.6. Mecanismos de reproducción de expertos e ideas . . . . .                      | 306 |
| Conclusiones . . . . .   | 311 |
| 1. Hallazgos más importantes . . . . .   | 311 |
| 1.1. Primera pregunta específica . . . . .   | 311 |
| 1.2. Segunda pregunta específica . . . . .   | 314 |
| 1.3. Tercera pregunta específica . . . . .   | 317 |
| 1.4. Pregunta de la investigación . . . . .  | 320 |
| 2. Funcionamiento del modelo teórico - metodológico . . . . .                      | 322 |
| 3. Comportamiento de la hipótesis . . . . .  | 326 |
| 3.1. Investigaciones futuras . . . . .   | 328 |
| Anexos . . . . .   | 331 |
| Anexo 1. Lista de referenciados en la bola de nieve . . . . .                      | 331 |
| Anexo 2. Eventos y bloques asociados . . . . .                                     | 344 |
| Anexo 3. Medidas de red . . . . .  | 388 |
| Anexo 4. Sociogramas productos de las medidas de red . . . . .                     | 448 |
| Anexo 5. Especificación de la Red . . . . .  | 459 |
| Anexo 6. Lista de los nodos del SNCCTI . . . . .                                   | 469 |
| Lista de siglas . . . . .  | 475 |
| Lista de referencias . . . . .   | 479 |

## Ilustraciones

## Figuras

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1.    | Tipos de análisis propuestos por Lasswell . . . . .                           | 11  |
| 2.    | El proceso de la política desde el actor racional . . . . .                   | 14  |
| 3.    | El proceso de la política desde el actor de racionalidad limitada . . . . .   | 16  |
| 1.1.  | Correlación entre tipos de red y la acción colectiva . . . . .                | 41  |
| 1.2.  | Redes de política y salidas de la política: modelo dialéctico . . . . .       | 61  |
| 1.3.  | Redes de política y salidas de la política: modelo ideacional . . . . .       | 64  |
| 1.4.  | Transformación de la política: conceptos base . . . . .                       | 76  |
| 2.1.  | Variables de la investigación . . . . .                                       | 93  |
| 2.2.  | La bicicleta de rueda alta . . . . .  | 96  |
| 2.3.  | Red del devenir histórico de la bicicleta . . . . .                           | 97  |
| 2.4.  | Modelo desde la teoría de grafos de Carwright y Harary . . . . .              | 101 |
| 2.5.  | Sociograma de un bloque de la creación del ICETEX . . . . .                   | 106 |
| 2.6.  | Formulario para digitar la información relevante a los nodos . . . . .        | 107 |
| 2.7.  | Formulario para digitar la información relevante a eventos . . . . .          | 108 |
| 2.8.  | Marco metodológico de la investigación . . . . .                              | 110 |
| 3.1.  | Mecanismo de adaptación y efectividad para la acción estratégica . . . . .    | 113 |
| 3.2.  | Iconografía de la Expedición Botánica . . . . .                               | 114 |
| 3.3.  | Modelo Lineal . . . . .   | 120 |
| 3.4.  | Red de actores, problemas y hechos asociada al modelo lineal . . . . .        | 121 |
| 3.5.  | Triángulo de Sábado . . . . .   | 123 |
| 3.6.  | Iconografía de la Comisión Coreográfica . . . . .                             | 127 |
| 3.7.  | Red anterior a la creación de Colciencias . . . . .                           | 134 |
| 3.8.  | Fragmento del índice del informe de un seminario sobre política CyT . . . . . | 142 |
| 3.9.  | Presupuesto para la CyT del Gobierno Turbay . . . . .                         | 149 |
| 3.10. | Eventos de institucionalización del sistema y producción científica . . . . . | 156 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.11. Empresas que invirtieron en innovación del 2003 al 2009 . . . . .                     | 159 |
| 3.12. Red de actores asociada al contexto . . . . .   | 169 |
| 4.1. Red aleatoria . . . . .  | 173 |
| 4.2. Red previa a la creación de Colciencias . . . . .                                      | 175 |
| 4.3. Grado de agrupamiento de los nodos de la red total . . . . .                           | 178 |
| 4.4. Red Force Atlas por niveles . . . . .  | 181 |
| 4.5. Red Force Atlas por tipo de nodo . . . . .   | 182 |
| 4.6. Comportamiento asociado a la medida de intermediación . . . . .                        | 184 |
| 4.7. Red asociada a la medida de intermediación . . . . .                                   | 185 |
| 4.8. Idea sobre la necesidad de una organización de la política en latinoamérica . . . . .  | 186 |
| 4.9. Idea sobre la necesidad de una organización mundial de la política . . . . .           | 187 |
| 4.10. Idea sobre una política CTI regional en Colombia . . . . .                            | 188 |
| 4.11. El préstamo BID II como hecho de la política . . . . .                                | 189 |
| 4.12. Inversión en ACTI como % del PIB, 2002-2006 . . . . .                                 | 196 |
| 4.13. Modelo del SNCyT . . . . .  | 199 |
| 4.14. Modelo del SNCTI . . . . .  | 205 |
| 5.1. Modelo de un grupo funcional de Colciencias . . . . .                                  | 219 |
| 5.2. Actividades primarias de Colciencias . . . . .   | 221 |
| 5.3. Modelo del Sistema Viable de Colciencias . . . . .                                     | 225 |
| 5.4. Red de requerimientos funcionales de Colciencias . . . . .                             | 228 |
| 5.5. Modelo presentado al Congreso General de la República . . . . .                        | 238 |
| 5.6. Asociaciones entre actores de la Ley 1286 de 2009 . . . . .                            | 248 |
| 5.7. Actores, ideas, argumentos y controversias en el trámite del proyecto de ley . . . . . | 251 |
| 6.1. Percepción de la CTI en Colombia . . . . .   | 256 |
| 6.2. Modelo del PND 2010-2014 . . . . .   | 257 |
| 6.3. Enfermedad holandesa en Canadá . . . . .   | 261 |
| 6.4. Financiación de la inversión en ACTI como porcentaje del PIB . . . . .                 | 275 |
| 6.5. Estructura de la financiación . . . . .  | 276 |
| 6.6. Gobierno del SNCCTI . . . . .  | 280 |
| 6.7. Red de gobierno del SNCCTI . . . . .   | 282 |
| 6.8. Red 5-Core del SNCCTI . . . . .  | 284 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.9. Percepción del científico en Colombia . . . . . | 307 |
|--|-----|

.....

## **Tablas**

|   |     |
|---|-----|
| 1.1. Tipos de redes de política . . . . .                                   | 45  |
| 1.2. Rol de las ideas y los expertos en la política pública . . . . .       | 52  |
| 1.3. Mecanismos de reproducción del saber experto . . . . .                 | 59  |
| 1.4. Transformación social como fenómeno dialéctico . . . . .               | 74  |
| 3.1. Grado de los actores en la red de contexto . . . . .                   | 169 |
| 4.1. Grado de intermediación previo a la creación de Colciencias . . . . .  | 176 |
| 4.2. Grado de agrupamiento previo a la creación de Colciencias . . . . .    | 177 |
| 4.3. Nodos con mayor peso asociados a la medida de intermediación . . . . . | 183 |
| 5.1. Controversias principales asociadas a la Ley 1286 . . . . .            | 215 |
| 5.2. Nodos del gráfico de las asociaciones de la Ley 1286 . . . . .         | 249 |
| 6.1. Coeficiente de agrupamiento de los nodos 5-core del SNCCTI . . . . .   | 285 |

### **Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis**

Yo, Ángel Alonso Gutiérrez Pérez, autor de la tesis titulada Transformación de la política CTI en Colombia, en el ámbito de la Ley 1286 de 2009. Una perspectiva de infraestructura, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de doctorado concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, febrero de 2019



---

Ángel Alonso Gutiérrez Pérez

## Resumen

Esta investigación explora la transformación de la política pública a partir del análisis de redes de política. Es un estudio de caso construido desde la política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Colombia y su transformación en el ámbito de la Ley 1286 de 2009. Se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿por qué el conocimiento experto incide en la toma de decisiones, en la transformación de la política pública? El objetivo general pretende explicar la influencia y el rol del conocimiento experto en la toma de decisiones, en la transformación de la política CTI de Colombia asociado a la ley 1286, desde un enfoque de redes de política.

Como respuesta tentativa a la pregunta de investigación se propone la siguiente hipótesis: Las ideas que movilizan los expertos se privilegian en el proceso de la política pública porque se aceptan como parte de un conocimiento neutral y apolítico, producto de la ciencia que busca la verdad. Las redes de política tienden a aceptar esas ideas porque consideran que los expertos las han valorado a partir de pruebas y argumentos, en cuanto son producto del método científico.

Se opta por un modelo de análisis dialéctico, un enfoque históricamente probado para estudiar las transformaciones sociales. Se propone un modelo de análisis que parte de los existentes para describir dinámicas sociales del ámbito de transformación. El modelo se apoya en conceptos de los estudios sociales de la tecnología, como los de controversias sociotécnicas y de infraestructura asociado a la Teoría Actor Red (TAR), con el fin de resolver los problemas de los modelos vigentes. Se usa también el análisis de redes sociales para caracterizar las estructuras de las redes, en particular para comprender aspectos de las formas de gobierno asociado al sector.

En cuanto a las conclusiones, a nivel macro las ideas de los expertos se privilegian porque en el país la administración del proceso de la política y la hechura de su contenido deben realizarse acorde a la planificación científica, una idea anclada a nivel constitucional que justifica la inscripción de las ideas de los expertos en la política y sus instrumentos, en los procesos y en las controversias que buscan decidirse desde la razón, lo propio del Estado moderno constitucional. A nivel meso, en las controversias concretas, las redes de política buscan inscribir sus intereses en la agenda pública, por lo que requieren de competencias

técnicas para afinar sus argumentos, lo que permite cuestionar la idea de la objetividad de la ciencia, en cuanto se ofrece al servicio de las redes. Los expertos participan en la construcción de objetos de conocimiento, híbridos de política y ciencia que finalmente se presenta como constructos técnicos, apolíticos y pertinentes para una agenda pública. Se finaliza con reflexiones metodológicas y de futuras investigaciones.

## Agradecimientos

Mis profundos agradecimientos a mi directora de tesis, María Belén Albornoz, por su paciencia y dedicación. Para mí ha sido un verdadero privilegio contar con su guía.

A mi familia por su compañía y apoyo incondicional.

## Introducción

Toda investigación en la práctica no corresponde fielmente a la linealidad con que se presenta en los informes de investigación. Al iniciar el proceso era clara la utilidad de los enfoques de redes de política para estudiar casos de la política pública. Servían para comprender las relaciones entre el Estado y la Sociedad en términos del ejercicio del poder y formas de gobierno, en casos de alta participación en la toma de decisiones. Brindaban marcos teóricos y metodológicos que permitían estudiar la complejidad de las relaciones que enmarcaban el proceso de la política pública. Desde este horizonte nos propusimos construir un caso que diera cuenta de la transformación de la política asociada a la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, a partir de un modelo asociado a uno de estos enfoques de redes.

El modelo seleccionado fue el dialéctico (Marsh y Smith 2000). Propone una forma de estudiar las transformaciones sociales a partir de interacciones entre variables que se afectan mutuamente, en una suerte de causalidad circular. La estructura de la red y sus agentes, la red y su contexto, y la red y el resultado de la política sería las interacciones a observar para comprender las dinámicas sociales alrededor de la política. También era claro que su circularidad dificultaba las explicaciones en términos de variables dependientes e independientes. Esta situación había sido estudiada desde las redes de política y llevó a Kisby a generalizar el modelo introduciendo el concepto de ideas programáticas (Kisby 2007). El asunto se traducía en indagar por ideas que en el ámbito temporal del caso fungieran como variables independientes, determinantes del comportamiento de las redes y sus actores.

Más allá del problema de la explicación, Kisby había notado problemas asociados a lo que Marsh y Smith entendían por dialéctica: algo que hacía referencia a la dinámica entre estructura y agencia, pero que como concepto era confuso y poco apropiado. Era un asunto estudiado desde las redes de política por Evans, quien retomó la historia del concepto para entender su estructura: totalidad, producción social, praxis y contradicción (Evans 2001). Los tres primeros componentes habían sido trabajados en gran medida desde las redes de política. El último, la contradicción, ha sido poco trabajado, quedando la pregunta sobre su papel en los procesos de cambio y continuidad.

En la medida en que se fue avanzando en la investigación era evidente que se requería retomar las preocupaciones sobre el sentido de la dialéctica en las redes de política. Desde Hegel,

autores clásicos de las humanidades habían usado la dialéctica como método para comprender fenómenos históricos de transformación social. La contradicción era un concepto central, pero en cada autor, desde sus intereses de investigación, implicaba mecanismos sociales específicos de decisión de la contradicción. En Hegel la tragedia y la ética. En Marx la revolución. En Gramsci el bloque histórico. Pero en redes de política no había un mecanismo de decisión de la contradicción que se hubiera definido.

Las dificultades para explicar la transformación social en el estudio de caso se habían traducido en una inferencia lógica que aportaba a la teoría: la necesidad de definir el mecanismo de contradicción. Esto era un hallazgo, un aporte al marco teórico, pero como ausencia y no como propuesta: a la teoría le faltaba algo. El siguiente paso fue una búsqueda que permitiría completar el modelo y dar consistencia a la teoría. La pregunta teórica sobre el sentido de la dialéctica se había resignificado: Desde una perspectiva dialéctica ¿Cuál es el mecanismo de decisión de la contradicción en las redes de política? Sin dar una respuesta a esta pregunta cualquier analítica quedaría incompleta.

La respuesta que se provee a esta pregunta en la investigación, las controversias sociales a la luz de la selección de los instrumentos de la política, es el mecanismo que finalmente permite completar el modelo de la investigación. Las consecuencias inicialmente fueron metodológicas, principalmente en lo relacionado a buscar técnicas e instrumentos que permitieran indagar por las controversias asociadas a la selección de instrumentos. El asunto tenía que ver con instrumentos que permitieran, por una parte, estudiar controversias a profundidad, y por la otra, identificar las que fueron constituyendo la infraestructura que subyace al juego de la política. Los aportes de los estudios relacionados con la construcción social de la tecnología y el análisis de redes sociales fueron centrales al respecto.

Para Evans la infraestructura es una dimensión de la totalidad que determina los cambios en su organización y enmarca la acción de los actores. En el transcurso de la investigación esta noción tomó una nueva dimensión al ser operacionalizada desde el análisis de redes sociales, y permitió explicar por qué una idea programática funge como variable independiente: porque soporta su independencia en otros nodos de la red de infraestructura. El hallazgo es que si bien es necesario presentar estas ideas y explicar su influencia en la transformación de la política, es la red como un todo y no sus componentes la variable independiente que mejor explica la

dinámica de la política en el estudio de caso asociado a la presente investigación.

La estructuración del modelo de investigación se presenta en el capítulo 1, posterior a unas consideraciones iniciales en relación con el diseño de la investigación, que tratan sobre la construcción y la selección del caso de estudio. En el segundo capítulo se presenta la metodología de la investigación y en el tercero la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia hasta el 2007. Los tres siguientes capítulos siguen el modelo dialéctico: el cuarto el contexto y las redes de política. El quinto la red y el resultado de la política. El sexto la agencia y la estructura de las redes. Finalmente se presenta un último capítulo con las conclusiones de la investigación.

Esta introducción continúa con los marcos teórico y temático de la investigación. En el teórico se traza una trayectoria histórica que permite identificar los diversos enfoques conceptuales que se han usado para investigar las políticas públicas. Se construye a partir de los debates que se presentan a raíz de las dificultades de investigar desde los diferentes enfoques teóricos. La perspectiva de redes se origina con el propósito de afrontar dificultades de enfoques previos de investigación, o para complementar los hallazgos de los enfoque existentes.

Inicialmente se presenta la construcción histórica que la ciencia política va articulando en cuanto estudia lo público y sus problemas. Son estudios que principalmente buscan entender a los actores implicados en la toma de decisiones desde diferentes perspectivas. Luego se muestran los esfuerzos por construir una ciencia de las políticas públicas y las dificultades de dicho esfuerzo dada la complejidad del objeto de estudio. Finalmente se introduce el enfoque de redes como una alternativa para afrontar la complejidad de las dinámicas sociales en el dominio de la política pública.

El estado del arte temático tiene por objeto mostrar la generalidad del sector de la política pública al que pertenece la investigación. Se presenta el origen de la política de CTI en la región latinoamericana, enfatizando en los expertos que han influido en los debates sobre la pertinencia de la política para en la región. Luego se configura una trayectoria histórica global que describe la estructuración del sector en el caso de Colombia, hasta llegar al momento en que se inserta el estudio de caso del que trata la presente investigación, la transformación de la política CTI en Colombia en el ámbito de la ley 1286 de 2009. Finalmente se presenta un acápite sobre la pertinencia del enfoque de redes de política para abordar el estudio de caso.

## **1. Estado del arte teórico**

Los análisis de redes de política pública se insertan en desarrollos teóricos que tienen como su objeto de estudio la política pública, instrumento clave de articulación del Estado y la sociedad civil en las democracias contemporáneas (Arellano y Blanco 2013).<sup>1</sup> La concepción científica ha marcado el estudio de la política pública, orientándola a investigar situaciones sociales en términos de problemas, para contar con un conocimiento científico que ayude a proponer, decidir e implementar las mejores soluciones posibles para la sociedad (Parsons 2007). Lo que se evidencia es el interés por estudiar la articulación primaria que fundamenta la política pública: cómo se relaciona la política y lo público. A continuación se construye un marco teórico que privilegia los actores que más han influido en las redes de política.

### **1.1. Lo público y la ciencia política**

La forma de enfrentar los problemas sociales en la democracia estadounidense fue tratada en *Public Opinion* (Lippmann 2003), publicado en 1922, a partir de la imposibilidad de que la población tomara las mejores decisiones. La complejidad social requería de experticia y celeridad en la toma de decisiones, atributos que no se podían esperar de la población. Esta imposibilidad estaba relacionada con una manera de entender la construcción de la opinión pública: un proceso en que algunos depositan ideas en el público, que actúa en masa con esas imágenes y de forma acrítica. Una población mal informada o con información fragmentada podía actuar de forma impulsiva e irracional, por ejemplo con violencia.

Lippmann veía en el periodismo libre la posibilidad de tener un mediador entre los agentes políticos y el público. El periodismo cumple una función de inteligencia, en cuanto la noticia señala los hechos de los agentes políticos con los que los ciudadanos forman opinión. Señalar el hecho no es sinónimo de verdad,<sup>2</sup> una cualidad necesaria para apoyar la mejor decisión posible. Por esto no se puede esperar que la opinión pública proponga soluciones óptimas. Se requiere que las decisiones estén guiadas por especialistas que puedan ver más allá de lo local.

Los especialistas conforman una élite intelectual con la capacidad de comprender y proponer

---

<sup>1</sup>En todo caso, la política pública no es exclusiva de dicho régimen, ni solamente atañe a estudios contemporáneos (Dunn 1999). Dunn traza los orígenes del análisis de las políticas en sociedades humanas que cultivaron el conocimiento del y en el proceso de la política, preocupaciones centrales en las propuestas de mediados del siglo XX, que buscaban formar una ciencia de las políticas públicas. Por esto inicia su trayectoria histórica como un proceso social que se puede rastrear en sus inicios con el código de Hammurabi, en la antigua Mesopotamia.

<sup>2</sup>Verdad entendida como develar el hecho y articularlo sistemáticamente a otros hechos.

las mejores soluciones a los problemas, en cuanto analizan la conveniencia de todos a partir del interés común. La legitimidad de la decisión implica el respaldo de la opinión pública, que se forma con técnicas de comunicación, generalmente por medios masivos. La comunicación fabrica el consenso social para que se acepten las ideas de la élite intelectual, por lo que el ciudadano se concibe como masa o rebaño, en actitud pasiva. Una masa que hay que proteger y a la vez alejar de la participación en los asuntos de gobierno y de la administración pública, pues por su incapacidad solo traería problemas.

El proceso político implica varios actores sociales relevantes con funciones específicas: la masa pasiva, medios de comunicación, instituciones educativas, la cultura popular, la clase política (responsables de la toma de decisiones) y el experto. En *Phantom Public*, publicado en 1925, Lippmann duda de la competencia plena que había atribuido al experto para la solución de los problemas sociales (Lippmann 2011). Lo que perdura del debate es que la relación entre problema social y la acción del gobierno para impactar positivamente la sociedad es compleja:

Los problemas de la política son entonces construcciones sociales que plasman ciertas concepciones particulares de la realidad. Ahora bien, dado que los problemas se pueden definir de muchas maneras, lo que está en discusión a lo largo del proceso de formación de la agenda no es tanto cuáles problemas serán tomados en consideración, sino cómo serán definidos. Las definiciones no sólo estructuran y encuadran las elecciones posteriores de la política. También sirven para afirmar una concepción particular de la realidad (Cobb y Elder 1986, 115).

La política establece relevancias que determinan a qué se le da importancia, cómo se define el problema y cómo se busca resolver. En el proceso se construye la realidad y se estructura una agenda pública que no solo delinea la acción gubernamental sino que construye el mundo.

### **1.1.1. La comunidad política y el gobierno**

En *The Public and its Problems* publicado en 1927 Dewey busca superar la imposibilidad que Lippmann veía en el ciudadano (Dewey 2004). La democracia plena se posibilita en la educación y la comunicación efectiva entre ciudadanos, expertos y políticos. Se busca transformar la sociedad tecnológica de masas en una gran comunidad política no homogénea compuesta por varios públicos, con el fin de manejar la complejidad social. Cada público se

educa en asuntos específicos para que tenga la capacidad de juzgar y proponer soluciones a problemas sociales específicos. Las comunidades se configuran como arquitecturas sociales en las que el ciudadano toma las decisiones, lo que supera la democracia corporativista que subyace a la noción del experto de Lippmann.

La teoría de la agenda de la década de 1970 evidencia la existencia de dos agendas. La de las comunidades políticas, amplia y sistémica, que integra los asuntos que a juicio de las comunidades deben ser atendidos públicamente. La comunidad visibiliza sus asuntos como preocupaciones que legítimamente caen en el resorte del gobierno. La segunda agenda es la de gobierno, restringida a lo que la institución realmente atienden en lo local y nacional. Las comunidades políticas existen en segmentos políticos y actúan con hermetismo. “Cada segmento está habitado por conjuntos distintos de grupos organizados y generalmente impenetrables por grupos no reconocidos o por el público general” (Richardson y Grant 1979, 73-74).

Las dos agendas se influyen en cuanto las comunidades buscan que sus asuntos se incorporen a la agenda gubernamental, y el gobierno busca influir en los asuntos de la comunidad, por ejemplo, en la comunicación que establece con la sociedad. Esto permite construir como hipótesis, que a mayor desajuste entre las dos agendas los conflictos en el sistema político serán más frecuentes y más intensos (Cobb y Elder 1986, 26). El experto también se agrupa en comunidad: la de profesionales de las políticas (Walker 1974). Utilizan su experticia y se apoyan en la legitimidad que el público otorga a la elección racional en el debate de los asuntos de la agenda pública. A mayor controversia en la definición del problema la influencia experta es mayor. Si la controversia se estabiliza, su influencia es menor (Elder y Cobb 1984, 86).

### **1.1.2. Elitismo/corporativismo y pluralismo**

La pregunta sobre quién toma las decisiones en los asuntos públicos se tradujo en dos corrientes: elitista/corporativista y la pluralista. En la primera las decisiones las toman un grupo selecto de actores apoyados por un grupo corporativo, y en la segunda las decisiones están en manos de diferentes actores en lucha, en cuanto sus intereses entran en conflicto. Pluralistas y elitistas debatieron durante la década de 1950 e inicios de la década de 1960 sobre la forma en que el poder estaba distribuido. La visión pluralista implicaba una distribución más equitativa en comparación al poder concentrado de la élite. La discusión se traduce en

investigaciones sobre la forma como se hace la política entre las agencias del Estado y los grupos de presión (Jordan 1990, 297).

En EEUU la discusión pluralista-elitista/corporativista inclina su balanza hacia el pluralismo (Schmitter 1979, 14). Se centra en la formación de la agenda de gobierno, a partir de los actores que intervienen para definir los problemas en términos de temas. La formación de la agenda está atravesada por barreras y conflictos. Colocar un tema en la agenda implica superar las barreras enrolando actores para posicionarlo, proceso en que el tema mismo se reconfigura a partir de la tensión alianza-oposición. La lucha se establece en el sector gubernamental al que corresponde la agenda, que funge como arena política o electoral donde los actores luchan y ponen en juego sus intereses y estrategias (Lowi 1964).

En Europa a finales de la década de 1970 la discusión pluralista-elitista /corporativista busca constituir una propuesta de investigación alternativa al pluralismo imperante en EEUU (Schmitter 1979, 14). Se centra en las características de los grupos y del proceso político que posibilitan que un grupo se configure como actor relevante en la toma de decisiones. Los procesos políticos están cerrados a grupos mal organizados. Los grupos relevantes tienen claridad en sus intereses y una buena organización, por lo que el Estado los posiciona y les permite jugar en la arena::

El corporativismo puede ser definido como un sistema de representación de intereses en el cual las unidades constitutivas están organizadas en un limitado número de categorías singulares, compulsorias, no concurrentes, ordenadas jerárquicamente y diferenciadas funcionalmente, reconocidas y autorizadas (si no creadas) por el Estado, que les concede el monopolio de la representación de forma deliberada, dentro de sus respectivas categorías, a cambio de observar ciertos controles en la selección de sus líderes y en la articulación de sus demandas y apoyos (Schmitter 1979, 13).

El Estado es el actor principal pero requiere de grupos sociales con capacidad de gestión, control y de consensuar la agenda que tiene el gobierno, lo que posibilita una toma de decisiones informada y facilita la implementación de la política. Por otro lado, las características de la escuela Europea se ven reflejadas en la definición ideal de corporativismo que Schmitter propone. Busca contrastar el ideal con los hechos empíricos objetivos para

superar la tendencia ideológica en la investigación política del periodo de posguerra, privilegiando el juego de las ideas en la política.

### **1.1.3. Triángulos de hierro, subgobiernos y subsistemas de políticas**

Al finalizar la década de 1950 emerge en EEUU la noción de triángulo de hierro para explicar las interrelaciones entre los actores que acomodan sus fuerzas en la acción política. El triángulo propuso como actores relevantes grupos de interés, comités legislativos y oficinas del ejecutivo. Esta noción mostró ser incompleta, entre otras cosas porque conforma una estructura de control cerrada que no permite incluir la gran variedad de especialistas requeridos para la toma de decisiones, y porque deja muy poco margen a la acción administrativa (Hecló 1978).

La noción de subgobierno fue usada en EEUU con una finalidad similar: explicar la forma en que se articulan los actores públicos y privados que toman las decisiones, desde un enfoque de grupos altamente estables y cerrados (Derthick 1979). Versiones posteriores dan mayor dinamismo y apertura al modelo para estudiar la toma de decisiones cotidianas de la política pública (Ripley y Franklin 1976). Estos actores interactúan en áreas de política configuradas a partir de la tipología de Lowy (distributiva, regulatoria y redistributiva). En la arena interactúan miembros de legislativo, burocracia y grupos de interés, actores informados tanto en el contenido de la política como en sus procesos.

El subgobierno se configura como un grupo abierto selectivamente a nuevos actores. Es selectivo en cuanto hay apertura con condiciones: si hay diferencias fundamentales entre participantes, si hay nuevos temas que les compete, o si actores de mucho poder intervienen o movilizan recursos para generar cambios. Gran parte de las críticas que subyacen al triángulo de hierro aplican a la noción de subgobierno en mayor o menor medida. Supone grupos poderosos estables y predecibles que determinan integralmente el proceso de la política; el gobierno solo es la fachada de dichos grupos. Este supuesto no permite ver las diferentes redes de influencia, donde es la apertura y no el cierre lo que determina la dinámica de la acción gubernamental (Hecló 1978, 258).

En la década de 1950 emerge la teoría general de sistemas en el campo de la biología (Bertalanffy 1951). Se buscaba contar con un lenguaje científico que integrara campos teóricos y superara el mecanicismo. Desde la década de 1960 los estudios políticos toman el concepto de sistema para describir los patrones de interacción de la política de manera contextual (Easton

1969). En algunos casos se privilegia aspectos de la cibernética de primer orden, de comunicación y control (Deutsch 1966). El concepto de sistema, articulado a la idea de que la toma de decisiones se corresponde con un conjunto restringido de actores ubicados en una arena, se traduce en la noción de subsistema político que incluía miembros del Ejecutivo, Parlamento y grupos de interés de la sociedad (Freeman 1965).

En décadas siguientes se busca actualizar la noción de subsistema, para dar cuenta de la interacción de actores heterogéneos y sus influencias en toda su dinámica. Por ejemplo, con análisis de verticalidad y horizontalidad (jerarquía / heterarquía), mostrando la relación entre grados de cohesión y complejidad (Milward y Wamsley 1985). Se busca que el estudio de caso pueda ubicar los actores relevantes en el proceso de la política y la red de expertos que forman parte del subsistema de política. Los diferentes subsistemas de política y sus articulaciones forman parte del sistema político, y en general del sistema social que estructura la red y le da sentido a su operación. Los sistemas dentro de sistemas o sus partes tienen diferentes grados de apertura y movilidad.

Algunos estudios de caso del Sistema Federal en EEUU mostraron que los grupos de interés organizados tendían a centrar sus esfuerzos en los asuntos de su subsistema político, mientras los expertos, más dispersos, trascendían al subsistema. El experto influye en los asuntos del subsistema pero quienes fijan los asuntos en la agenda son los grupos organizados y los actores gubernamentales (Aguilar 1993, 49). En el subsistema hay una red conformada por las relaciones que establecen los actores, la estructura normativa y la economía política (costos y beneficios conectados a la participación). La estructura vertical es clave en la implementación, constituida por profesionales asociados a niveles de gobierno.

La forma de entender quiénes son los actores y cómo participan en las decisiones sobre los asuntos públicos y qué roles juegan siguen en debate. En *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media* (Chomsky y Herman 1988) se refuta la visión apolítica del experto. En las democracias hay pocos actores que tienen poder real y para mantener su poder buscan que las decisiones sobre lo público se tomen acorde a sus intereses. Para tal fin se debe contar con mecanismos de control social coherentes con la democracia.

La fabricación del consenso es uno de estos mecanismos. Su objetivo será el control la opinión

pública: se fabrica un falso consenso con el que se manipula al rebaño,<sup>3</sup> en cuanto se construye la realidad y la historia. La minoría con poder se apoya en actores con autoridad para la toma de decisiones sobre lo público, quienes pertenecen a diversos sectores de la sociedad. Estas personas forman un “grupo corporativo” en el que participan actores del Estado y expertos, entre otros. Pertenecer a la corporación implica ganar autoridad, lo que se logra al estar al servicio del grupo minoritario directa o indirectamente. Por tal motivo, el experto relevante a la toma de decisiones posee una autoridad conseguida al servicio del grupo minoritario con poder real.

Para Miyakawa el papel que juegan los expertos en el análisis de las políticas públicas se enfoca mal si se entiende como un asunto conflictivo ante la democracia (Miyakawa 2000). La política pública pertenece a regímenes que buscan conformar un gobierno racional, y por tanto le es inherente la emergencia de grupos tecnocráticos, independiente del régimen político. Platón ya plantea el gobierno en manos de una élite filosófica y esa idea ha permanecido a través de la historia, formando una élite tecnocrática que toma las decisiones sobre los asuntos públicos, pero en tensión con lo público. Como la complejidad de las sociedades democráticas actuales requiere más conocimiento experto en la toma de decisiones, hace más visible la tensión entre el experto que realiza análisis de las políticas públicas y lo público (Miyakawa 2000, 11).

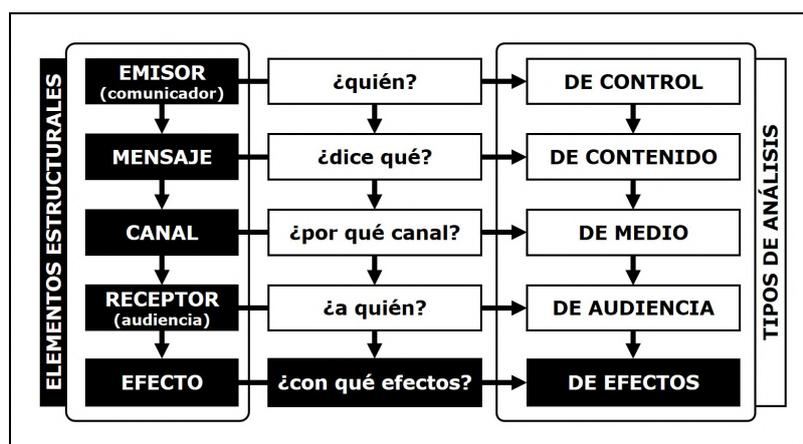
Pero la trayectoria que propone Lasswell será la que más influirá en la formación de una ciencia de las políticas públicas. Al final de la década de 1940 Lasswell investiga los efectos de la publicidad en la opinión pública, desde la relación entre persuasión y comunicación. Su propuesta plantea analogías biológicas organicistas, destacando principalmente elementos estructurales y funcionales (Lasswell 1985). Los medios de comunicación son mecanismos de homeóstasis en el sistema social y su manipulación crea o mantiene patrones de conducta, actitudes y comportamientos.

La comunicación realiza cuatro funciones sociales: vigilar el entorno para indagar por posibles efectos en valores de la comunidad, cohesión social, transmitir el legado de la sociedad, y el entretenimiento. El asunto radica en inducir valores que permitan conducir a los ciudadanos hacia el progreso y la libertad. En su “teoría hipodérmica” Lasswell busca aprovechar la

---

<sup>3</sup>Aunque siempre habrá una cultura disidente, enemigos del sistema que serán tratados selectivamente.

Figura 1 Tipos de análisis propuestos por Lasswell



tradición científica positivista de áreas como la psicología y la neurobiología, para explicar los procesos de comunicación y persuasión: Se manipula en cuanto el emisor esté en la capacidad de crear un estímulo tan fuerte que se “inyecte” en el receptor.

La capacidad que se necesita la provee el gran poder de los medios de comunicación masivos, al vehiculizar un mensaje que realmente funge como estímulo. La dupla emisor/receptor se equipara a la de estímulo/respuesta, sin mediadores que impidan lograr los objetivos que el emisor busca alcanzar en el receptor (mediadores como la reflexión racional del receptor). Esto configura un modelo de comunicación basado en relaciones mecánicas de causa/efecto.<sup>4</sup> El modelo comunicativo le permitirá a Lasswell proponer tipos de análisis a partir de las preguntas centrales que subyacen a sus elementos estructurales (Figura 1).

La tipología de análisis propuesta por Lasswell permite indagar por la relación persuasión/comunicación desde la causalidad lineal que el modelo propone. La perspectiva de investigación privilegia el análisis de los efectos del proceso comunicativo. Por ejemplo, se parte del efecto que el emisor busca lograr en el receptor, con el fin de indagar por el contenido más eficaz o el medio más pertinente para persuadir al receptor y fabricar el consenso. Pero la causalidad lineal del modelo no da cuenta del tejido de relaciones en que están inmersos los actores relevantes y sobre los que se insertan las relaciones que el modelo hace visibles. Por ejemplo, el modelo no da cuenta de las relaciones históricas que han establecido el emisor y el

<sup>4</sup>En la década de 1940 Shannon presenta una teoría matemática de la comunicación, que asienta la perspectiva funcionalista. Además de ser origen de la teoría de la información, identifica la mediación entre emisor y receptor, atendiendo a los dispositivos tecnológicos. En su modelo subyace la siguiente estructura: emisor - codificador - mensaje - canal - decodificador - receptor, lo que implica la conformación de un sistema cerrado a la información, en cuanto hay un código que se comparte.

receptor.<sup>5</sup>

## **1.2. La ciencia de las políticas públicas**

Al inicio de la década de 1950 Lasswell propone que la variedad de áreas del conocimiento usadas en el análisis de políticas públicas<sup>6</sup> sean vistas como disciplinas que podían aportar a una ciencia de las políticas públicas, con el fin de trascender la perspectiva jurídica imperante en la gestión pública. Su objetivo era optimizar el uso de los recursos intelectuales de EEUU y conformar un gobierno ilustrado que apoyara a la administración pública y a la acción gubernamental en la toma de decisiones (Lasswell 1951). Se propone una ciencia orientada tanto al conocimiento del proceso de la política pública, como a la inteligencia necesaria para su hechura. Esta orientación sería la pertinente en una democracia liberal, donde las decisiones fundamentales se concentran en el diseño e implementación de la política pública.

Los estudios relacionados al entendimiento del proceso de la política se enfocarían en la participación de los actores en la toma de decisiones desde la perspectiva del poder. Los actores interactúan en un contexto conflictivo donde se establecen enfrentamientos y cooperaciones, según los intereses y los cursos de acción que se buscan privilegiar. Lasswell propone usar métodos sociológicos y psicológicos para comprender el proceso de la política pública, como por ejemplo porqué, para qué y cómo un problema se inserta en la agenda de la política, o cómo y porqué se decide un determinado curso de acción, entre otros.

Los estudios relacionados a la inteligencia necesaria para la hechura de la política se enfocarían en producir información relevante y confiable, para que esta información fuera usada en el proceso de la política pública. Con ello se buscaba mejorar el juicio de quienes toman las decisiones. Se buscaría aprovechar las ventajas del método cuantitativo de la ciencia positiva para formar un dominio teórico, desde el manejo sistemático de datos y la construcción de teoremas. Lasswell busca predecir las necesidades que estructurarán los problemas futuros a ser atendidos por las políticas. Esto requiere estar en vigilancia del entorno donde se producen los eventos que serán relevantes en el futuro.

---

<sup>5</sup>Richard Bradock en 1958 complementa el trabajo de Lasswell para dar cuenta de aspectos como la intención detrás del mensaje y las circunstancias donde se producen algunos actos comunicativos que intervienen en el proceso. Ello se traduce en una ampliación del modelo de Lasswell: ¿Quién? - ¿Dice qué? - ¿Por qué canal? - ¿A quién? - ¿En qué circunstancias? - ¿Con qué intención? - ¿Qué efectos produce? (Bradock 1958).

<sup>6</sup>Principalmente la sociología, la psicología y las ciencias de la organización.

El centro no será solo el poder que estudia el politólogo, sino la analítica de la elección en general, que puede provenir de disciplinas como la sociología, la antropología o la psicología. Cuando sea posible se usarán estudios cuantitativos, al considerarlos con mayor probabilidad de aceptación por parte de la sociedad. Cuando la complejidad social dificulte la cuantificación total o parcial, el uso de modelos será prioritario. También se privilegian los avances matemáticos realizados en la teoría de juegos propuesta por Von Newman. Es una teoría de la elección racional que con la extensión del teorema del minimax <sup>7</sup>, amplía su espectro a juegos con información imperfecta y con más de dos jugadores (Von Neumann y Morgenstern 1944).

Para Lasswell el análisis de las políticas públicas también implica aclarar los valores que subyacen a la política, no solo en cuanto permite priorizar la relevancia de los problemas, sino porque implica dar cuenta de los principios que orientan el desarrollo por el que propende la política, por ejemplo la dignidad humana. Lasswell limita el campo de acción de la ciencia de las políticas públicas a los estudios científicos del cómo y el para qué de la hechura e implementación de la política pública, y deja a la ciencia política el estudio de lo que es. La ciencia política usaría como insumos los estudios de la ciencia de las políticas y demás ciencias sociales.

Durante las décadas de 1950 y 1960 se configuran dos perspectivas sobre el sentido y los métodos de la ciencia de las políticas públicas: la sinóptica, de gran influencia en la administración pública y la antisinóptica, de gran aceptación por parte de los politólogos (Garson 1996). Estas perspectivas siguen siendo fundamentales en los debates sobre el sentido de los estudios de las políticas públicas y sobre las perspectivas de investigación.

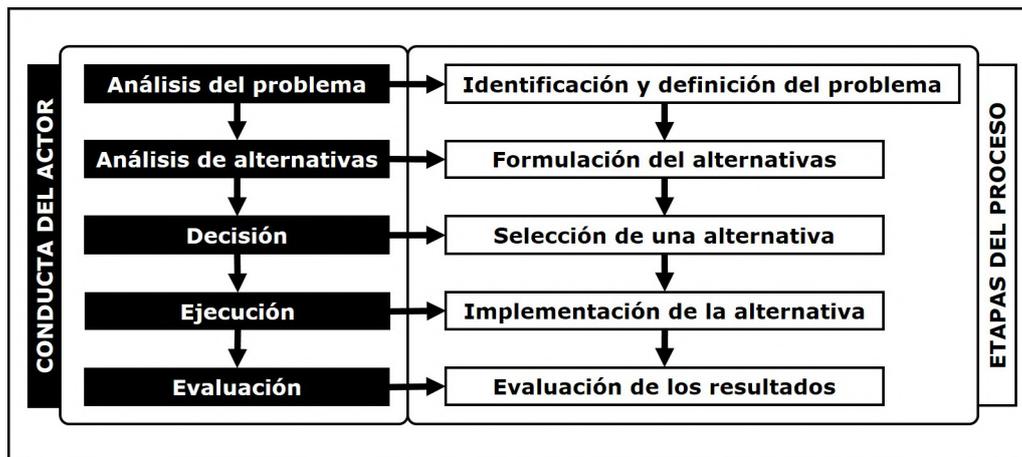
### **1.2.1. La perspectiva del actor racional**

La corriente sinóptica sigue una trayectoria a partir del pensamiento analítico que subyace a la elección racional, de perspectiva económica. Toma como base epistémica la teoría de sistemas desde una perspectiva mecanicista, y se apoya en métodos cuantitativos para estudiar las situaciones sociales, principalmente los estadísticos. Acorde a su visión positivista se privilegia la optimización de valores en la toma de decisión y el estudio objetivo del proceso de toma de decisiones, principalmente apoyando la selección de los instrumentos según los

---

<sup>7</sup>El teorema minimax de Von Neumann de 1928 involucraba dos jugadores con información perfecta, en que cada jugador conoce la estrategia de su contrincante y las consecuencias de las acciones que se generan por cualquiera de las decisiones que pueda tomar el adversario. En estas circunstancias se posibilita la acción racional en cuanto cada jugador juega con la estrategia de minimizar su máxima pérdida.

Figura 2 El proceso de la política desde el actor racional



objetivos de la política (Tingenben 1952). En administración pública la corriente sinóptica mostró ampliamente su utilidad, posiblemente porque se compagina con los enfoques de la ingeniería que busca organizaciones efectivas.

La corriente sinóptica estudia la conducta del actor que toma una decisión privilegiando la razón. Se estudia cómo el actor optimiza los efectos de las decisiones y el cálculo del beneficio-costos, en un contexto de información completa, y que permite jerarquizar claramente las preferencias (Braybrooke y Lindblom 1963). La decisión se toma a partir de la información sobre las alternativas viables y sus posibles consecuencias, lo que permite seleccionar la mejor alternativa, con referencia a los objetivos buscados. El proceso de la política pública se configura desde una lógica lineal (Bogason 2006, 98), que a partir de las explicaciones sobre la conducta del actor, propone un conjunto básico de etapas necesarias para estructural el macroproceso de la política pública (Figura 2).

A pesar de la extensión del teorema del minimax, la teoría de la elección racional fue controvertida desde juegos donde la elección no toma un trasfondo racional económico sino que privilegia lo emocional. Basta recordar la paradoja del juego del gallina, donde los jugadores posicionan sus coches frente a frente a ver quién es gallina y se retira: para lograr una estrategia racional se debe ser totalmente irracional. O el dilema de prisionero al que subyace la paradoja de cooperación: la confianza en el otro prisionero permite actuar en equipo y no confesar, aunque para cada prisionero es mejor confesar.

Desde la teoría del drama es la emoción y la historia de juegos pasados las que determinan las

acciones en estos casos, como pueden ser cambios de preferencias o privilegiar la acción de equipo en detrimento individual. Lo que permite la predicción ya no es la acción racional sino comprender la paradoja que subyace el juego, Esto implica ya no una solución racional, sino en una solución dramática que involucra aspectos emocionales y morales (Howard 1994).

### **1.2.2. La perspectiva de la racionalidad limitada**

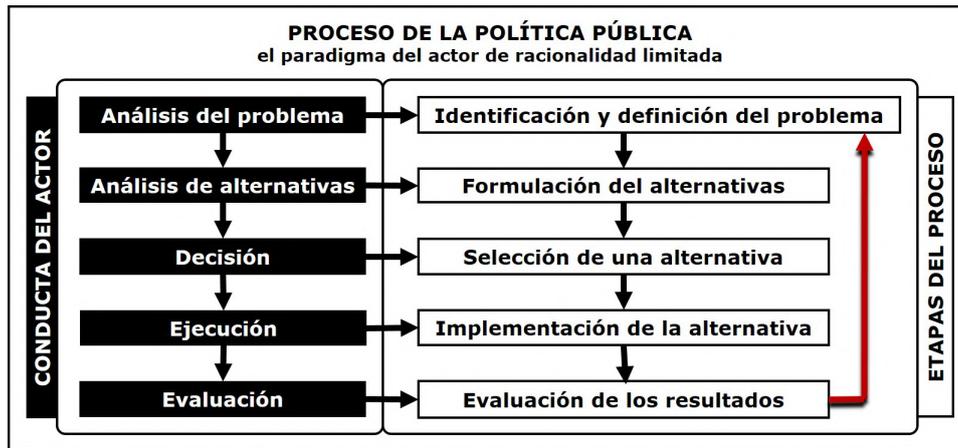
La corriente antisinóptica se posiciona criticando el privilegio que se da a la razón para entender la toma de decisiones, en cuanto conduce a un modelo ideal y limitado para comprender la complejidad del proceso (Lindblom 1991). Una de las características de lo complejo es la incertidumbre, por lo que es imposible contar con una toma de decisiones infalible, así se use la razón. También hay otros factores relevantes asociados a la toma de decisiones, estudiados desde la política, por lo que una analítica que privilegia la razón para entender el proceso de la decisión queda corta en su comprensión del fenómeno. Siempre será necesaria tener en cuenta la política de las políticas públicas:

...la elaboración de políticas públicas analíticamente es inevitablemente limitada - y debe dejar espacio a la política en la medida en que: 1. Pueda fallar, y la gente crea que así es 2. No pueda resolver el conflicto de valores e intereses 3. Sea demasiado lenta y costosa 4. No pueda decirnos de manera concluyente qué problemas confrontar (Lindblom 1991, 30).

Lo que se perfila es un cambio de perspectiva para analizar lo que incumbe a las políticas públicas y de los elementos contextuales que se deben tener en cuenta para comprender el proceso político. Su objetivo es contar con un análisis apropiado políticamente y administrativamente para el tomador de decisiones. Al no existir soluciones infalibles la toma de decisiones se realiza en un proceso interactivo en que se evalúan los resultados obtenidos y se van ajustando diferentes aspectos del proceso, en la búsqueda de dar cumplimiento a las metas y los objetivos de la política.

Desde el aprendizaje que se gana al estar en un proceso de interacción se posibilita la evaluación, según se perciban el proceso y sus resultados en relación al contexto. Se analiza la pertinencia de los análisis en relación a la percepción del poder, en una situación concreta y observando los recursos con que se cuenta. Con ello el análisis pertenece al dominio cognitivo y la hechura de la política al político, en un contexto global de problemas complejos y de teorías e información insuficientes para el control o manipulación del proceso político (Dunn

Figura 3 El proceso de la política desde el actor de racionalidad limitada



1981). El proceso de la política pública se configura desde la causalidad circular, del que se puede aprender con el fin de afinar las políticas públicas (Figura 3)

### 1.2.3. La perspectiva de la interacción de actores desde el modelo de procesos

El enfoque de la racionalidad limitada privilegia uno de los supuestos de la teoría de la elección racional: que es la agencia del individuo, el decisor, lo que determina el proceso de la política pública. Esta suposición lleva a conservar la misma configuración para el proceso, determinada por la conducta del decisor, que se traduce a nivel de proceso en una estructura circular. Desde éste supuesto se dificulta explicar estudios de caso donde la política pública resulta de la interacción e influencia de varios actores en esquemas no lineales.

En un segundo momento Lindblom propone un cambio de perspectiva en que se privilegia la interacción de los actores más que en el actor individual (Bogason 2006, 100), interacción que se analiza desde la perspectiva del proceso (Lindblom 1991). Como Simon y Lindblom observaron a partir de los hallazgos del enfoque de racionalidad limitada, la información completa es imposible e indeseable por la ambigüedad de valores, por lo que toman como centro el proceso político (Braybrooke y Lindblom 1963, 23-31). Las políticas públicas son resultado de la interacción de actores para influir desde los intereses a favor de la solución de sus problemas, intereses y problemas que se colocan el juego en el proceso mismo de la política pública (Lindblom y Cohen 1979).

Se privilegian estudios de caso desde el análisis político de las relaciones que pueden o no llevar a la integración de intereses en pro de la toma de decisiones. La política de las políticas

públicas da cuenta de los mecanismos que posibilitan la interacción de actores para ejercer poder, control o influencia, en cuanto el poder está distribuido. El uso del análisis sobre la inteligencia del proceso se percibe como una herramienta más del ejercicio del poder en la interacción, principalmente para enrolar actores en propuestas determinadas a través de la persuasión, ahora apoyada en la comunicación y el análisis, instrumentos útiles al analista partidista.

La legitimidad de las políticas públicas es central en el juego de poder gubernamental. Que sean desarrolladas en un entorno complejo y de forma situada lleva a considerar como relevantes no solo actores públicos que buscan persuadir a un ciudadano pasivo, sino también la acción de actores privados no pasivos. La hechura de la política pública en las democracias se configura como un proceso en que interactúan actores con poder y con recursos desiguales, tanto de la esfera pública como de la privada. La interacción sigue las reglas y procesos de la arena política (ejecutiva, legislativa, judicial o electoral) donde los actores actúan, contrastan sus intereses y objetivos para buscarlos estratégicamente en el proceso político.

#### **1.2.4. El modelo del bote de basura**

La complejidad e incertidumbre que subyace a la toma de decisiones ha sido tratada desde el inicio de la década de 1970 por autores como Cohen, Marsh y Olsen, quienes buscan comprender la elección en organizaciones que definen como anarquías organizadas. En ellas no se puede hablar siquiera de objetivos en la toma de decisiones pues lo que hay son preferencias mal definidas, por lo que sus procesos son inconsistentes con lo que exige cualquier teoría de la elección. La organización es una “colección de decisiones buscando problemas, asuntos y sentimientos buscando situaciones de decisión. . . soluciones buscando asuntos para los cuales sean una respuesta y hacedores de decisión buscando trabajo” (Cohen, March y Olsen 2011, 249). Lo que se propone es un modelo de simulación computacional adecuado al caso, el bote de basura.

El bote de basura asume como variables generadoras de complejidad no solo la gran variedad de actores que intervienen con sus preferencias mal definidas, sino también la dinámica de las interacciones que llevan a cambios en estrategias, percepciones de problemas y de soluciones. En el primer capítulo se mostrará que el análisis de redes de las políticas públicas va a conservar y profundizar la perspectiva relacional de los enfoques interaccionistas. Se considera

que la red es una opción pertinente para comprender la toma de decisiones, cuando se requiere superar la estructura causal que subyace al modelo de procesos. Por ejemplo, en ámbitos como el ejemplificado con el bote de basura, que evidencia el interés por dar cuenta de la complejidad que subyace a lo incierto. En este sentido, las redes de políticas públicas pueden ser vistas desde dos perspectivas: la primera para contextualizar el proceso de las políticas (Klijn 1998), pero también para abordar la toma de decisiones asociada a contextos complejos e inciertos.

### **1.3. La dificultad de armonizar las dos orientaciones de Lasswell**

Hoy en día siguen presentes las preocupaciones originales de Lasswell y las perspectivas sinóptica y antisinóptica en la gran variedad de enfoques que se han configurado para el estudio de las políticas públicas (Garson 1996), donde cada uno asigna un sentido y un papel al análisis en el tipo de estudios que busca privilegiar. Lo que la historia muestra es la dificultad de integrar armónicamente los dos aspectos de las políticas públicas propuestos por Lasswell: conocer el proceso y aportar desde la ciencia a la inteligencia requerida en el proceso.

Para Garson la controversia entre las perspectivas sinóptica y antisinóptica aún no está cerrada y la concibe como un debate de largo aliento, a tal punto que se siguen tratando temas discutidos en las décadas de 1950 y 1960 sin mayores aportes. Es una situación crítica en cuanto evidencia la necesidad de alimentar creativamente la controversia con nuevos elementos y perspectivas. La propuesta de Garson ante la imposibilidad de estabilizar la controversia es recurrir a los clásicos como Lasswell, o los propios de la sociología política como Weber o Marx (Garson 1996, 150).

Los politólogos siguen privilegiando el estudio del poder que subyace al proceso de la toma de decisiones, en detrimento de aspectos como el contenido de la política. Las acciones de los individuos y las instituciones se entretajan en la lucha por el poder, configurando el proceso de la política pública y sus estructuras. Los estudios buscan entender la forma como los intereses y recursos se juegan en la arena política, constituyendo oposiciones y alianzas desde el consenso, la persuasión, y mecanismos institucionales como la representación. Del proceso se observan aspectos como los conflictos de intereses o las tensiones en relación a las formas de organización institucional.

Economistas, ingenieros o administradores públicos buscan mejorar los contenidos de la

política racionalizando y optimizando hasta donde sea posible la toma de decisiones, con el fin de configurar políticas pertinentes y viables técnicamente. Lo que se privilegia es una perspectiva en que las políticas parten de una descripción de la realidad problemática resultado de estudios técnicos realizados por expertos. La descripción implica proponer una situación ideal, resultado de haber actuado positivamente sobre la realidad problemática. Es una construcción de metas realizables que se articula a acciones para intervenir la situación, que van siendo evaluados con indicadores de resultados en el proceso de planificación.

La dificultad que subyace a la controversia en el campo de las políticas públicas está relacionada con los aprietos que enfrenta el investigador al tomar como centro los problemas prácticos que las políticas buscan resolver o por lo menos mejorar. Estos se caracterizan por ser complejos e implican todas las áreas de la vida, por lo que su estudio necesariamente sobrepasa cualquier dominio disciplinar (Landau 1996). Landau muestra alguna de las incomodidades que los mismos investigadores comentan en sus artículos reflexivos, al intentar articular los estudios sobre las políticas públicas en un dominio científico, un lamento al desorden intelectual de la empresa (Landau 1996, 276-277) que se caracteriza por tener un dominio mal definido e imposible de limitar.

Para Landau los estudios de las políticas públicas se pueden pensar como una ciencia social aplicada que incorpora herramientas de las ciencias llamadas duras. El privilegio de la perspectiva social es producto del enfoque en problemas sociales, por lo que las investigaciones buscan no solamente acrecentar los conocimientos científicos, sino también intervenir positivamente en dichas problemáticas. Se interviene positivamente al proponer mejoras en las políticas públicas, usando el método científico. La científicidad del análisis parte de comprender lo que implica que toda política pública es una propuesta y por tanto se caracteriza por el riesgo y la incertidumbre:

El análisis de políticas es la búsqueda del error a lo largo de todo el camino. No es un campo en el sentido académico acostumbrado, a menos que queramos decir que el estudio del error es una especialidad. No es mi caso. Su tarea es poner a prueba cualquier política a fin de prevenir el error y aprender a corregirlo. Kenneth Boulding llama a esto la “institucionalización de la desilusión”, un sistema de crítica que permite probar las políticas y facilitar la capacidad de autocorrección. Deberían preservarse y extenderse aquellos aspectos del análisis de política que

tengan ese espíritu, los restantes deberían abandonarse (Landau 1996, 280).

En este sentido, sea un proceso ingenieril o de conflictos de poder, mecanismos de persuasión y negociaciones, con trasfondos históricos, entre otros, el estatuto epistemológico de una política pública es ser una hipótesis, en cuanto es una propuesta propensa al error. Y el análisis de las políticas públicas buscaría prever y eliminar el error, en coherencia con el propósito del método científico (Landau 1996, 278). La objetividad se posibilita en tanto toda política está atravesada por la incertidumbre: lo objetivo es que siempre será una elección entre muchas posibilidades. Esto permite superar la explicación subjetiva (sea normativa o ideológica) sobre las posibles bondades de la política, hacia una explicación crítica del proceso interactivo de aprendizaje.

#### **1.4. El análisis de políticas públicas en la ciencia política**

En términos generales hoy día se acepta el análisis de las políticas públicas como un campo de estudio dentro de la ciencia política, sin que haya un consenso en la comunidad de investigadores sobre la definición de lo que es una política pública (Álvarez y Valencia 2008). La dificultad de la formación autónoma de la disciplina ha ido fortaleciendo su inclusión como una línea de estudio en dicha ciencia desde la década de 1980. Los estudios de las políticas públicas se encuentran directamente relacionados con los de la ciencia política, generalmente desde la perspectiva de la intervención del Estado. La ciencia política privilegia el entendimiento de la relación entre la sociedad y el Estado y la administración pública. A la luz del análisis de las políticas públicas, la ciencia política ha ido ganado interés en aplicar el conocimiento que desarrolla para mejorar las condiciones de vida de las sociedades desde las políticas públicas.

En cuanto al enfoque de investigación, el interés clásico de entender la política principalmente desde corrientes positivistas, institucionalistas y de elección racional no es el único. Aunque dominan los enfoques positivistas la influencia de propuestas neopositivistas es cada vez mayor. Se cuestiona que las investigaciones parten del hecho real que exige la mirada objetiva del método científico. Desde perspectivas constructivistas se evidencia que los hechos son producto de las sociedades y las teorías que buscan explicarlas. Por esto todas las políticas están atravesadas por ideologías e ideas que forman sus prescripciones a través de discursos e inscripciones, definiendo escenarios, u otros métodos afines (Fischer 2003).

El análisis de las políticas públicas ayuda a comprender cómo el Estado ejerce el poder en la sociedad. La ciencia política aprovecha dichos estudios para ampliar la comprensión sobre cómo se conforma el poder, cómo funcionan las burocracias contemporáneas, cómo se establecen y funcionan los mecanismos que permiten legitimar la institución gubernamental, cómo intervienen los movimientos sociales, tanto los clásicos como los nuevos, entre otros. Por esto, se puede afirmar que la ciencia política ha aprendido a mirar sus preocupaciones clásicas insertas en lo concreto de la política pública.

La influencia de la política pública en el análisis de las políticas públicas ha llevado a ampliar las perspectivas reflexivas sobre el sentido de las políticas en las democracias, a la luz de los problemas sociales fundamentales. Esto se traduce en propuestas sobre las características que debe hoy en día tener el proceso de la política pública para profundizar los regímenes democráticos en pro de consolidar la ciudadanía en relación con el Estado. Por ejemplo en Colombia donde se propone ampliar los mecanismos de deliberación, empoderar al ciudadano y sus comunidades en la cosa pública, y ampliar o fortalecer los mecanismos de rendición de cuentas y control social (Álvarez y Valencia 2008, 113)

## **2. Estado del arte temático**

Desde la Segunda Guerra Mundial el uso que los países llamados desarrollados hacen de la Ciencia y Tecnología (CyT) para sus prácticas políticas y económicas, la posicionan como asunto de importancia nacional y ámbito de planificación estatal. Se concreta un modelo institucional de política pública de CyT, de estilo ofertista, exitoso en la reconstrucción de Europa y Japón durante el período de posguerra. El modelo se construye a partir de asociaciones que se establecen entre Estado y comunidad científica, que define como “hecho” la relación causal entre CyT y desarrollo (Dagnino y Thomas 1996).

El modelo se soporta en una versión de la ciencia y la tecnología como neutra, apolítica e instrumental, donde la ciencia se establece como “frontera final” y la innovación de base tecnológica como eslabón de la cadena lineal para la competitividad. Esta construcción llega a América Latina a través de organismos internacionales como la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) con el fin de resolver los problemas del subdesarrollo de la región. Los países de la región han construido sus propias trayectorias, en algunos momentos profundizando y

apropiando el modelo original y en otros desarrollado contrapropuestas a partir de un pensamiento crítico.

La forma contemporánea en que se propone articular la CTI al desarrollo pocas veces sigue el modelo lineal, pero la idea fuerza de concebir la CTI como potencializadora del proceso económico está vigente. Por ejemplo, para Porter la competitividad de las regiones se basa en articular la CyT a la industrialización, de tal forma que se posibiliten entornos innovadores que aporten a la capacidad industrial. El entorno se posibilita en cuanto las industrias se asocian con diferentes actores relevantes con el fin de conformar redes productivas (Porter 1990). Porter modela la red de actores relevantes a través del concepto de clúster, donde los actores median su interacción tecnológicamente en cuanto construyen, incorporan y/o cuentan con tecnologías, que a su vez, forman parte de la infraestructura de la red.

## **2.1. Política Pública CTI en América Latina**

Los momentos de profundización del modelo han estado relacionados con una versión de la ciencia y la tecnología como instrumentos para mejorar la productividad. La CTI se articula a la noción de sociedad del conocimiento, donde el conocimiento se entiende como un instrumento de desarrollo. Se mira la relación sociotécnica desde la productividad y la competitividad, donde la ciencia y tecnología se conciben como factores de innovación. La estrategia de la política radica en encontrar explicaciones y formas de encauzar la CTI para que sea instrumento de desarrollo socioeconómico.

La versión de la CyT como un instrumento que apoya el desarrollo se aplica desde la década de 1950 en América Latina, traduciéndose inicialmente en la creación de instituciones públicas e instrumentos que apoyan la transferencia de conocimientos y tecnologías exitosos en las sociedades desarrolladas. Desde la década de 1950 se evidencia que en la región no hay una relación causal entre ciencia, tecnología y desarrollo productivo y social (Herrera 1970; Sabato y Botana 1970; Varsavsky 1994; Vaccarezza 2011). Más aún, En las décadas de 1960 y 1970 las investigaciones latinoamericanas cuestionan la pertinencia del modelo lineal en un marco más amplio, por ejemplo, en su incapacidad para apoyar en la superación problemas sociales (Herrera 1970).

Del optimismo de que la mejor forma de apropiar la política en la región era la racionalidad tecnológica asociada al modelo lineal se salta a su crítica, que concibe la versión instrumental

como ingenua, que no permite ver aspectos políticos de la CTI. Por ejemplo, se ocultan las redes de actores e intereses que subyacen al sistema mundo, configurado como una estructura centro-periferia, donde el centro económico y político requiere de una periferia en condiciones de dependencia (Cardoso y Faletto 1992). Se plantea que la versión ingenua de la CTI conduce a una acción de la política pública que refuerza patrones de dependencia tecnológica y la incapacidad de los países de configurar autónomamente su política CTI.

Lo que se configura en la región es un movimiento de expertos latinoamericanos, el Pensamiento Latinoamericano de Ciencia y Tecnología (Placyt), que investiga las diversas versiones desde las que se ha buscado entender las articulaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, que busca proponer versiones de la CTI que se consideran pertinentes a la realidad latinoamericana, en cuanto definen formas efectivas de intervenir en los problemas sociales a través de la política CTI. Lo que evidencian las primeras investigaciones y las siguientes es que hay diversas versiones de la CTI que han influido en la política pública de la región (Thomas y Mariano 2012):

La versión de las tecnologías democráticas<sup>8</sup> (Mumford 1964) aporta a la gestación, transferencia e incorporación en la región de la versión de la tecnología apropiada (Schumacher 1999). Ambas versiones fueron usadas en la formulación de la política CTI<sup>9</sup>. Su utilidad se ha evaluado a la luz de la efectividad de la política que dichas versiones de la CyT han orientado. Por ejemplo, en que al privilegiar los criterios de selección se promueven economías de dos sectores y de bajo contenido tecnológico (Thomas y Mariano 2012).

La versión de las tecnologías intermedias se asocia a las ideas de la tecnología apropiada, aunque orientada a emprendimientos industriales de comunidades en situación de pobreza. La política asociada a éstas versiones busca intervenir en tres momentos en que la tecnología se articula a los emprendimientos productivos: adquisición de la tecnología, su uso y su mantenimiento por parte de la comunidad. La política realizada a partir de las tecnologías intermedias se han criticado en cuanto, al privilegiar una tecnología centradas en la comunidad y en la selección<sup>10</sup>, se generan economías de dos sectores, problemas para innovar y barreras

---

<sup>8</sup>Tecnologías centradas en el hombre, en la pequeña escala y en el cuidado de la naturaleza.

<sup>9</sup>Desde la versión de la tecnología apropiada, la política debe influir en los criterios de selección tecnológica, lo que privilegia una política orientada a la productividad y centrada en las personas, en que la tecnología sea comprendida en su uso y mantenida por la comunidad.

<sup>10</sup>En la comunidad en cuanto se pide que la base de la productividad sea el trabajo y en la selección que

en el uso de tecnologías de última generación (Thomas y Mariano 2012).

Las versiones de Grassroot Innovations<sup>11</sup>, Social Innovations<sup>12</sup> y Base de la Pirámide<sup>13</sup> se han venido usando en menor grado en el proceso político. Son herederas de la versión productiva y sujetas a evaluaciones a la luz de su utilidad como orientadoras de la política. Las tecnologías alternativas de Dickson de la década de 1980 se pueden entender como un intento de recuperar lo que se conformó en la década de los 70, y que con el tiempo y el relevo de los primeros investigadores que conformaron el Placyt se fue difuminando: un pensamiento crítico de la dimensión política de la tecnología asociado a la construcción de propuestas sobre las mejores formas de realizar política CTI.

En cuanto a la forma de gobierno del sector CTI se puede observar que posterior a la creación del sector como un espacio de acción del Estado, en la región se va configurando un pensamiento en política científica para la entender “brecha” en CyT con respecto al norte. Se plantean razones histórico-estructurales en el ámbito de la dependencia cultural, lo que Varsavsky (1994) denominó “cientificismo”: una política dirigida desde el norte afín a sus intereses y alejada de las necesidades nacionales. Varsavsky propone superar los modelos institucionales transferidos desde el exterior y el rol del Estado como administrador de los proyectos de política pública inscritos en los lineamientos internacionales, fortaleciendo el papel de la planificación nacional y pensando la CyT y su política en torno a problemas nacionales (Vaccarezza, 2011).

En el marco del alejamiento de varios países de la región de la propuesta neoliberal, un aspecto de lo que se ha venido llamando “el regreso del Estado”, se evidencia la fuerza que ha venido tomando la planificación nacional en las diversas políticas públicas de éstos países, en particular en el sector CTI: se constituyen proyectos nacionales centrados en el Ejecutivo como actor directo del diseño y de la implementación de la política, en contraste al caso Colombiano, que como se mostrará no sigue la orientación del regreso del Estado”, y en la política CTI buscará un gobierno del sector desde la coordinación.

---

depende de las capacidades de las personas para su manejo y mantenimiento.

<sup>11</sup>Que busca recuperar el saber local como base del desarrollo de las comunidades.

<sup>12</sup>Que busca impactar la construcción social superando la mirada económica mediante la innovación.

<sup>13</sup>Que busca tratar a los pobres ya sea como consumidor o productor y así incluirlo en el sistema económico.

Hoy en día hay propuestas sobre la forma de administrar la política y sobre su contenido, desde la voz autorizada del experto, que se soportan desde la investigación de problemas concretos y de forma situada. Un ejemplo son las investigaciones de Thomas para describir y entender la relación tecnología–exclusión (Thomas 2012). Se propone un enfoque sistémico de intervención política, con el fin de evitar la acción fragmentada, marginal, y descontextualizada, proveniente de versiones acríticas de la CyT. En general, los intereses del Placyt se traducen en una comunidad de investigadores de la región, que se puede reconocer en diversos grupos de investigación de las diferentes universidades latinoamericanas y en diversos congresos que los convoca, como Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (Esocite).

### **2.1.1. Saber experto entre la academia y la empresa**

En América Latina se ha estudiado el papel del saber experto observando las relaciones de interdependencia entre la empresa y la universidad (Casas 2003), usuarios relevantes de la política. Ha habido diferentes abordajes analíticos, siendo uno de los más fructíferos el de las redes de conocimiento (Casas y Luna 2011), en que se investiga el papel de los agentes que intervienen en los flujos de conocimiento entre entidades de estos sectores. Los estudios en México han permitido realizar un análisis sistemático del intercambio en que se pueden observar patrones de comportamiento asociados a la relación universidad - empresa.

La empresa generalmente busca la academia para realizar investigación aplicada que resuelva problemas puntuales. Cuando la problemática trasciende lo puntual hacia el desarrollo de un campo de conocimiento, la colaboración puede proponerse desde la academia. El vínculo constituye relaciones y posiciones que definen el espacio de intercambio que caracteriza el tipo de redes que se establece entre los sectores. Las hay de información, que se convierte en conocimiento útil a la empresa. De colaboración, en que se establecen acuerdos de corto plazo para compartir costos, adquirir información técnica o experimentar. O de conocimiento, en que se construyen vínculos profundos de largo plazo desde objetivos acordados. Estas posibilidades configuran tipos ideales, útiles para la investigación aplicada.

Lo que caracteriza la información es el flujo que se establece en el vínculo, analizable desde las fuentes, los canales y de impacto en la solución de los problemas. Es una propuesta analítica desde los momentos del proceso de comunicación de Shannon, afín a los tipos de

análisis propuestos por Lasswell en el ámbito de la política pública. La dimensión cognitiva de la propuesta clasifica el conocimiento en codificado o tácito. El primero debe ser sistemático para que pueda ser escrito, expresado en publicaciones, patentes o artefactos. El tácito se observa en las prácticas de los científicos e ingenieros que participan en el vínculo y es producto de su educación y experiencia.

El conocimiento se produce y reproduce en el intercambio. El existente es el resultado de la acumulación asociada a la producción histórica y forma parte de la capacidad de la universidad y centros de investigación. Es el privilegiado por la empresa para resolver los asuntos puntuales del proceso productivo. El nuevo o de frontera también se usa para resolver problemas en la empresa, cuando las opciones probadas no llevan a los resultados deseados. El conocimiento trasciende la información y es principalmente tácito, por lo que siempre hay novedad aunque se soporte en una base técnica existente. Se intercambian ideas a partir de experiencias, habilidades, métodos y valores.

Una colaboración basada en conocimiento también produce conocimiento codificado, en cuanto las experiencias de los actores que intervienen se canalizan al documentar resultados, a la luz de los objetivos propuestos. Son documentos que generalmente no se traducen en patentes o publicaciones sino en informes técnicos de avance. Los documentos pueden llegar a constituir un código solo accesible para la red que los produce. Hay aspectos asociados a la identidad de la academia que pueden entrar en conflicto con los de la empresa en los momentos de colaboración. Para la universidad la publicación es un objetivo central, lo que puede constituir un límite para la empresa, asociado a la falta de confidencialidad frente a la difusión de los resultados de la colaboración por parte de la academia.

Hay capacidades organizacionales que determinan la calidad del flujo. Es más fácil y profundo si hay actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) instaladas en la empresa. Aspectos interorganizacionales como la duración de la colaboración y la formalización del intercambio también determinan los flujos en la red. En el largo aliento, más de cinco años, se articulan relaciones formales e informales que influyen en los procesos de aprendizaje, que permiten el conocimiento mutuo y la construcción de confianza (Casas 2003, 318). Las colaboraciones de corta duración configuran lazos débiles, acordes a objetivos puntuales, pero que en el momento del intercambio, se formalizan en contratos o convenios, lo que configura una relación

transitoria fuerte. Con el fin del contrato el lazo fuerte se desvanece y perdura el débil.

## **2.2. Introducción al caso colombiano**

En Colombia a finales de la década de 1960 la versión instrumental comentada se inserta en la política CyT privilegiando la construcción de institucionalidad estatal (DNP 2009). Se configura una dinámica con diferentes momentos de continuidades y cambios, donde el conocimiento vehiculado por los expertos ha jugado un papel altamente relevante. En un primer momento se crea el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas (Colciencias) como entidad adscrita al Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) y se modernizan institutos de investigación y universidades públicas. En la década de 1970 se posiciona en el sector productivo las propuestas de industrialización para la exportación, a partir de los cuestionamientos sobre los logros de las estrategias de sustitución de importaciones para mejorar la competitividad del país (Ocampo y col. 1987). La innovación se comienza a perfilar como elemento dinamizador de la productividad, fundamental para el desarrollo económico propuesto en el modelo neoliberal en la década siguiente.

Hasta la década de 1980 los esfuerzos de la política CyT fomentaron principalmente el sector educativo, pero en la década de 1990 las controversias sobre el papel de la CyT y la innovación en el modelo productivo neoliberal, transforman la política de CyT y su relación con el sector productivo. Se crea la Ley 29 de 1990, Ley de Ciencia y Tecnología, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), y Colciencias pasa a depender del Departamento Nacional de Planeación (DNP), lo que evidencia una transformación en rol del Estado: la política de CyT se articula y subordina a la entidad de planificación científica de nivel nacional, y no solo a la sector educativo. El CNCyT crea el Sistema Nacional de Innovación (SNI) con el fin de articular al sector productivo en términos de innovación y desarrollo (DNP 2009).

En el 2008 Colciencias presenta al país una nueva política de CTI, que busca apoyar a la nación en su tránsito hacia una sociedad del conocimiento (Colciencias 2008a). El desarrollo ahora se entiende como construcción y siembra de un mejor futuro. La CTI será un instrumento para “acelerar el crecimiento económico” y “disminuir la inequidad”: que apoya a la vez las políticas de competitividad y social. La legitimidad de la propuesta se soporta, al menos en parte, en una visión neutral y apolítica de la ciencia y los científicos. La tecnología,

también apolítica, se traduce en instrumentos a ser apropiados en términos de innovación.

La innovación se presenta como determinante de la transformación socioeconómica, en cuanto incorpora el conocimiento a procesos productivos y ahora también a los sociales. La innovación y su articulación al sector productivo se robustecen, pero se le adiciona una nueva faceta, su articulación directa a las necesidades sociales. Convergen dos campos de relevancia para la política CTI: el que privilegia la innovación productiva, generalmente entendida como proceso lineal orientado a la oferta, y aquel que privilegia lo que se podría entender como innovación social.

Hasta el 2009 se reconocía como característica de la trayectoria en la política CyT de Colombia una dinámica de continuidad en el cambio, una política que sigue un proceso incremental, que va fortaleciendo la articulación al sector productivo, en cuanto la CTI se asocia al desarrollo. La versión de la CTI que se instala en la política del país produce y es producto de una trayectoria que la diferencia de otras de la región en la forma de gobierno del sector CTI, en que se busca privilegiar la coordinación sobre el mando. En términos de Thomas hay un cambio entre los actores que definen asociaciones relevantes: La élite industrial exportadora, la universidad y un Estado que busca cumplir un rol coordinador desde planificación nacional.

La Ley 1286 de 2009 transforma el modelo que subyace a la política CyT (Colombia 2009). El rol del Estado cambia, como lo muestra la transformación de Colciencias en un Departamento Administrativo y la integración del SNCyT y del SNI en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Colciencias pasa a ser una entidad catalizadora del sistema de conocimiento del país, articulando actores del SNCTI, para lo cual se supone que contará con nuevos recursos que incluyen regalías directas de la explotación petrolera. Se busca promover políticas públicas para fomentar la CTI, creando sinergias e interacciones que permitan concretar una cultura técnica, científica e innovadora, donde las regiones y la población, el sector productivo y la academia sean partícipes de las estrategias y agendas de investigación y desarrollo, ancladas en un mundo global.

Esta investigación se concentra en la transformación de la política de CTI en Colombia, en el ámbito de la Ley 1286 de 2009. Se propone explicar porqué las ideas que vehiculizan los expertos siguen siendo relevantes en la política pública mencionada, a pesar de haber sido cuestionada la neutralidad del conocimiento científico sobre el que se basa la experticia.

Implica entender cuál es el papel de las ideas en la dinámica de la política, por ejemplo, en la definición del problema que la política pública intenta resolver. A través de las ideas los actores construyen los hechos que definen la realidad sobre la que se formula e implementa la política, por ejemplo, condicionando los objetivos que se esperan alcanzar y los instrumentos que se seleccionan para la implementación. Se usan marcos conceptuales que permitan explicar cómo los expertos participan en las versiones de la CTI que entran en el juego político, cómo se posicionan las ideas y se insertan en la política pública y sus programas, desde el enfoque de redes de política.

El juego de la política implica indagar por la forma en que las redes negocian sus sistemas de creencias para inscribir sus intereses en la agenda de la política pública, y cómo y por qué las problemáticas se estabilizan y se definen como hechos. Se estudian las dinámicas sociales del sector en el ámbito de la transformación, investigando la situación existente previo a la formulación de la Ley 1286, lo acaecido en su formulación y lo sucedido una vez la nueva Ley busca insertarse en el sector. La transformación de la política estará relacionada con la autoridad científica y sus capacidades para apoyar la construcción de los instrumentos y en general, en cuanto aporta al contenido de la política.

El análisis de las ideas que los diferentes actores relevantes defienden e insertan en sus agendas es uno de los temas de investigación centrales en la política pública y en las redes de política. Las ideas se asocian a la autoridad cognitiva y se estructura una base metodológica que permite explicar aspectos de las dinámicas sociales del proceso político y sus resultados.

### **3. Justificación**

La investigación se justifica por lo menos en tres niveles:

En el nivel macro, el momento seleccionado para indagar por la transformación de la política CTI en Colombia se reconoce como una “construcción de una institucionalidad y una política” (DNP 2009), en cuanto se coproducen. Los esfuerzos de investigación del sector CTI en Colombia se han enfocado principalmente en indagar por la efectividad de la política y en el apoyo al mejoramiento de la misma, generalmente a partir de información estadística, y en menor grado, para indagar por la historia del sector. Las investigaciones lideradas o patrocinadas por Colciencias y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) son representativas de dichas investigaciones.

Esta investigación busca realizar un análisis desde las redes de política. Puede interesar a quienes estudian las prácticas de transformación de la política pública en Colombia, y como analogía, a quienes estudian los procesos de cambio y transformación de las políticas públicas, por ejemplo para entender la situación institucional del sector y la dinámica de los actores públicos y privados. En el caso específico, aunque el SNCTI ha construido institucionalidad, lo cual se atribuye a la continuidad en la política CTI del país, se reconoce que falta mucha más comprensión de la dinámica social de la transformación.

En nivel meso, la investigación aporta al conocimiento de las ciencias sociales, en particular a los estudios políticos, al indagar desde un estudio de caso concreto sobre cómo funciona el poder en relación al Estado y la Sociedad. Indaga por el funcionamiento de las entidades del Estado que participan en los diferentes momentos en el ámbito de estudio y el juego estratégico que establecen diferentes actores de la sociedad civil, el papel de los expertos y de la autoridad científica, las formas de gobierno concreta que está asociada al sector, entre otros.

En nivel micro, este trabajo explora la aplicación del enfoque de redes de política en el análisis de la política a pública. El marco teórico-metodológico que se propone es novedoso e interdisciplinar, pues se centra tanto en una teoría de actores como en una teoría de la infraestructura, en el ámbito de las redes de política. Utiliza nociones de la TAR para construir las redes. Toma elementos de la sociología de la tecnología para dar cuenta de los hechos e instrumentos la política, de los problemas, de la interacción de los actores y de los ensamblajes que van configurando la infraestructura en que se gesta la política. También se apoya en el Análisis de Redes Sociales para enriquecer el análisis cualitativo con valoraciones cuantitativas.

#### **4. Preguntas de investigación**

En Colombia el conocimiento vehiculado por los expertos ha jugado un papel fundamental en la formulación e implementación de la política pública CTI del país. Ha participado en el desarrollo instituciones, instrumentos, recursos y normativas específicas formando una construcción compleja que busca entenderse en términos de infraestructura en el ámbito de las redes de política. La presente investigación aborda el momento de transformación de la política asociado a la ley 1286 de 2009 a través de la siguiente pregunta de investigación:

¿Por qué el conocimiento experto incide en la toma de decisiones, en la transformación de la

política pública?

Se proponen las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuál es el contexto en que los actores operan y cómo influyen las ideas que forman parte de ese contexto en las acciones de los actores, ideas como por ejemplo, que existen relaciones causales entre ciencia, tecnología y desarrollo, o entre innovación y productividad?
- ¿Por qué las ideas pueden considerarse centrales en la redefinición de los problemas de política y en la construcción de los hechos, al estudiarlas a través de las redes que buscan colocar sus intereses en la agenda pública?
- ¿Cuál es la dinámica de las redes y sus actores cuando el hecho recién construido busca insertarse en el sector, y cuál es el papel de las ideas en esa dinámica?

## **5. Objetivos de investigación**

A la luz de la pregunta de investigación, se propone el siguiente objetivo general:

Explicar la influencia y el rol del conocimiento experto en la toma de decisiones, en la transformación de la política CTI de Colombia asociado a la ley 1286, desde un enfoque de redes de política.

Para tal fin se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Explicar el contexto de la política vigente antes de la ley 1286 como producto de la organización del sector de CTI y de una infraestructura configurada a través del análisis de instrumentos, actores e ideas.
- Comprender la construcción de los hechos de la política en los momentos de reformulación, a partir de las redes y de las ideas que movilizan sus expertos.
- Analizar las redes de política y los resultados de la política CTI una vez la ley 1286 fue aprobada, para explicar el rol del conocimiento experto en la toma de decisiones.

## **6. Hipótesis de investigación**

Las preguntas y los objetivos se enmarcan en la siguiente hipótesis de investigación:

Las ideas que movilizan los expertos se privilegian en el proceso de la política pública porque se aceptan como parte de un conocimiento neutral y apolítico, producto de la ciencia que busca de la verdad. Las redes de política tienden a aceptar esas ideas porque consideran que los expertos las han valorado a partir de pruebas y argumentos, en cuanto son producto del método científico.

Como respuesta tentativa a la pregunta de investigación la hipótesis tendría implicaciones a la luz de las actuales investigaciones, que colocan en tela de juicio la neutralidad del conocimiento científico. Porque las ideas científicas estarían vehiculizando valores e intereses de grupos sociales concretos que se ocultan, en cuanto se difunden como lógicamente construidas y priorizadas para mejorar la situación social. Cuando la idea se instrumentaliza, se oculta la red de influencias que subyace al proceso político, por lo que hay que dar cuenta de ese proceso de instrumentalización.

## **7. Fortalezas del análisis de redes en la investigación**

El análisis de redes permite describir y examinar las relaciones que establecen los actores de la política pública a partir del estudio de caso. Es un tipo de análisis que se propone superar la perspectiva de la elección racional individual y el enfoque de procesos, como extrapolación de la perspectiva racional, a partir de privilegiar las diferentes asociaciones implicadas en la toma de decisiones. A nivel teórico hay estudios en varias disciplinas científicas que permiten respaldar la perspectiva de redes, más allá de las ampliamente conocidas en las ciencias sociales (por ejemplo la importancia del contexto histórico). Estos estudios han configurado nuevos modelos sobre la conducta de un actor decisor en red.

Los expertos y sus ideas sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y sus articulaciones a nociones como el desarrollo, ha sido centrales en la formación de la política CTI en Colombia. Esta relevancia puede ser explicada desde las redes de política, a partir de propuestas afines a las de Kisby y Berman que serán trabajadas en el siguiente capítulo. Se requiere investigar si las ideas han trascendido el nivel macro ideológico y el nivel micro de posición política, conformando un marco ideacional, integrador, desde donde la política se formula. Las redes de

política permiten contar con un conjunto de estudios de caso relacionados a la política pública, lo que constituye un marco práctico de reflexión en diversas arenas.

En el caso de Colombia, y en general de latinoamérica, se evidencia la influencia del entorno internacional en el proceso de la política CTI y en el estilo de gobierno que históricamente se ha configurado. También se evidencia la influencia internacional en el rol que juegan grupos específicos como los académicos y las élites productivas, en relación al Estado. El enfoque de redes de política permitirá indagar por la articulación entre lo nacional y lo internacional, mostrando cómo dicha articulación forma parte de la infraestructura en la que se despliega el proceso político y que configura un estilo de gobierno.

Se ha mostrado que las ideas sobre la CTI en Colombia han influido en la arquitectura del Estado y sus transformaciones. Las ideas también se han incorporado en la normatividad, en cuanto se insertan en los documentos y procesos de la política. Las ideas que definen el problema de la política CTI se presenta como un conjunto de instrumentos útiles a la solución de los problemas sociales y productivos investidos de neutralidad y objetividad, lo que no permite observar sus cualidades políticas. En el siguiente capítulo se mostrará que conceptos como los de creencias programáticas e infraestructura permiten estudiar el papel de los expertos y su conocimiento, en la legitimación de las propuestas que defienden los actores y sus redes.

Dado lo reciente del enfoque de redes de política en comparación con otras áreas de conocimiento que también han incorporado la noción de red, en algunas corrientes aún subyacen vestigios de una visión reduccionista. Esto se traduce en la fuerza que toma la noción de causalidad lineal o circular, lo que lleva a privilegiar variables dependientes e independientes o la dialéctica entre variables, en detrimento de la incertidumbre inherente a la complejidad social. Una posición constructivista ayuda al respecto en cuanto implica que las causalidades deben ser explicadas. El modelo que se propone en la investigación parte de una perspectiva constructivista, y organiza las interacciones de las redes de política y su contexto desde un enfoque dialéctico.

En el modelo propuesto se requiere explicar causalidades a través de los mecanismos sociales que las configura y les da consistencia en el tiempo. Si la causalidad persiste, es porque hay esfuerzos sociales para que se mantenga. Mostrar los efectos implica dar cuenta de las

asociaciones que permiten su producción y reproducción, esto es, lo que hay entre la causa y el efecto se explica. La misma infraestructura es producto de mecanismos que se asocian a comportamientos regulares en el sector. El mecanismo que lleva a esas regularidades permite modelar la infraestructura en términos de sociogramas, desde el análisis de redes sociales.

La hipótesis de investigación también hace referencia a estos mecanismos. Se proponen regularidades que posiblemente explican el funcionamiento de las redes y el papel de las ideas. La explicación refiere a asociaciones entre actores o interacciones entre redes a partir de unas condiciones iniciales. Hay variables independientes, las ideas programáticas, en cuanto se evidencia que esas ideas efectivamente pueden fungir como tales en el ámbito de la investigación. Una vez se evidencia la existencia de estas ideas, se pueden proponer como condiciones iniciales que dan sentido a las redes, a sus acciones, y al resultado de la política.

## **Capítulo 1**

### **Perspectiva de análisis**

En el capítulo se presenta el modelo de análisis de la investigación. Inicialmente se describe el marco teórico que fundamenta los conceptos con los que se estructura el modelo de análisis, el cual se presenta en la segunda sección de capítulo. Se basa en los modelos dialécticos desarrollados dentro del análisis de redes de política. Se propone que las controversias alrededor de la selección de los instrumentos funjan como el mecanismo de decisión de la contradicción, un elemento central para poder contar con un modelo teórico completo. Es una propuesta necesaria en cuanto dicho mecanismo no se ha contemplado en los modelos actuales, dentro del análisis de redes de política.

#### **1. El análisis de redes de política**

El marco teórico de la investigación se realiza a la luz del análisis de redes de política. La perspectiva de la interacción de actores desde el modelo de procesos plantea varios interrogantes frente a lo que atañe a las políticas públicas. No solo por el asunto de cómo funciona el poder en la interacción de gran variedad de actores, sino también porque modelos como el “bote de basura” muestra las limitaciones de las teorías clásicas de la elección racional frente a organizaciones complejas como las anárquicas. Pero también se evidencia que el modelo del proceso de la política pública es una extrapolación de las teorías de elección racional, una abstracción que no tiene por qué corresponder necesariamente con las relaciones relevantes que atañen a la política pública.

El enfoque de redes implica indagar por relaciones que han sido naturalizadas desde el enfoque de procesos, que en la especificidad del caso se deben observar, con el fin de entender dimensiones ocultas como el ejercicio del poder. La noción de redes de política se enmarca en corrientes de análisis que consideran poco realista pensar en un único tomador de decisiones a partir de los fines que persigue (Scharpf 1978). Más aún, pensar que la elección y la acción de los actores es independiente del contexto o del comportamiento de otros actores relevantes (Knoke y Yang 2008, 4). En este enfoque la política se hace en una red que estructura el problema y determina las posibilidades de tratarlo.

El análisis de redes de políticas aplicado a las políticas públicas no parte de privilegiar el proceso de la política pública sino las relaciones principalmente desde la perspectiva del poder.

En este sentido, son investigaciones que muestran el contexto donde se da el proceso de la política pública. Las redes de políticas se alimenta de los hallazgos de la ciencia política y de la teoría organizacional (Porras 2001), en particular de los estudios sociológicos sobre las relaciones entre organizaciones (Bogason 2006). A continuación se presentan los enfoques teóricos que fueron centrales en la conformación de una analítica de las políticas sustentada en el concepto de red.

### **1.1. Las redes en la teoría organizacional**

Disciplinas como la ingeniería, sociología y psicología apoyan el desarrollo de la teoría organizacional configurando una noción de organización como máquina, heredera de la teoría racional de la administración científica de autores como Taylor y Fayol (Porras 2001, 721). Es un tipo de organización que privilegia los flujos formales de comunicación y control, el principio de la administración burocrática y de la comprensión del comportamiento en las organizaciones. Se buscó una gestión predecible y rutinaria, para poder establecer patrones de trabajo óptimos a partir de objetivos y funciones claras. La relación entre jerarquía y autoridad permite entender el ejercicio del poder, definiendo la subordinación y disciplina para que la máquina funcione desde criterios de efectividad (Morgan 1996).

En las décadas de 1950 y 1960 emerge el interés por comprender las organizaciones como organismos. La organización se estudia como un sistema abierto con mecanismos de retroalimentación homeostáticos, cuyos procesos son moldeados por su entorno, en cuanto sistema adaptativo. La mayor dependencia de la organización se da en términos de los recursos que requiere y los que entrega a su entorno: entradas y salidas. Entre los años de 1979 y 1983 Mintzberg propone la teoría de las contingencias en la cual, dada la dependencia con el entorno y la capacidad de evolución, existe una amplia variedad de especies organizacionales. La consecuencia directa de la propuesta de Mintzberg es que la organización burocrática es solamente una de las posibilidades, y lo que hace preferible una forma de organización sobre otras es su adaptación a las características del ambiente (Morgan 1996).

Entornos turbulentos requieren formas organizacionales flexibles y adaptativas, por lo que sus elementos constituyentes tienden a ser subsistemas que deben coordinarse en cuanto el entorno lo requiera. Entornos estables y tranquilos privilegian la burocracia, una forma organizacional simple que no requiere mayor capacidad de adaptación. Lo que deja claro la teoría de la

contingencia es que para entender las organizaciones y sus procesos no es suficiente la mirada interna. Existe una estructura en el entorno que debe ser entendida para comprender las formas organizacionales y lo que cada organización hace para adaptarse y para mantener su viabilidad.

La teoría interorganizacional va a privilegiar una noción de entorno como estructurado por relaciones que las organizaciones establecen a partir de estrategias. Estas interacciones pueden ser tanto patrones de intercambio de recursos, como los acuerdos necesarios para la coordinación. El intercambio se observa como una opción voluntaria de dos entidades, aunque con consecuencias en la realización de los objetivos en cada organización (Levine y White 1961). Lo que se establece son relaciones de interdependencia con el propósito de adquirir los recursos que la entidad no posee, y que requiere para alcanzar sus metas organizacionales y mantener su viabilidad. Ninguna organización tiene la totalidad de los recursos por lo que debe intercambiar capital, personal, conocimiento, entre otros.

El poder depende de los recursos que se posee, y las metas organizacionales están en función de los recursos y las necesidades. La interdependencia configura redes de organizaciones con vínculos directos e indirectos y la investigación radica en localizar y describir los patrones interorganizacionales, tanto cualitativa como cuantitativamente (frecuencia, intensidad y centralidad, entre otros). Los estudios cualitativos describen las estrategias que usan las organizaciones para establecer y controlar las relaciones que constituyen. Desde una perspectiva racional la acción estratégica se centra en influir o evitar una interdependencia específica buscando otras posibilidades de interrelación (Klijn 1998, 16). La dependencia explica el poder y la capacidad de influir en otra organización.

Como los recursos son diferentes, la interdependencia se constituye generalmente en condiciones asimétricas de poder (Emerson 1962; Pfeffer y Salancik 1978). La coordinación se establece a través de acuerdos y compromisos formales, y los desajustes en la coordinación desajustan la red. La teoría interorganizacional va a proponer una correlación entre tipos de dependencia y tipos de coordinación: si hay dependencia secuencial (las estradas de una organización dependen de las salidas de otras tantas), la coordinación por proyecto es adecuada. En dependencia mutua (la entrada de una organización es la salida de la otra), el ajuste mutuo es la forma adecuada de coordinación. Para Thompson, si no hay secuencialidad ni dependencia mutua, se privilegia la coordinación basada en la estandarización (Klijn 1998,

37).

La influencia se explica desde la relación que se establece entre estrategia y grado de autonomía: el ajuste mutuo es coherente con el mantenimiento de la autonomía. En las alianzas no se impone la autoridad, y en coordinaciones corporativas se desarrolla una estructura conjunta de autoridad en que las partes ceden diferentes grados de autonomía. Pero el énfasis en la dependencia de recursos desatiende aspectos de la interrelación como los actores y sus subjetividades o las normas (Klijn 1998, 16). Esto lleva a pensar formas de entender las interacciones que muestren la agencia de los actores que participan en las relaciones de poder.

## **1.2. Las redes de asuntos**

A finales de la década de 1970 Heclo estudia la relación entre política y administración desde conceptos como las redes de asuntos, con el fin de entender la complejidad del proceso de la política (Heclo 1978). Nociones como triángulo de hierro o el subgobierno presuponen estructuras cerradas de control, con un número más o menos fijo y limitado de actores relevantes. Estos actores se encuentran en relación directa con intereses económicos que permiten la conformación de alianzas. Lo que se busca es controlar el proceso político, principalmente desde los programas, donde es posible que un grupo limitado logre insertar en la agenda pública sus intereses.

Las redes de asuntos, aunque para algunos autores no aporta novedad en comparación a las ideas pluralistas clásicas (Jordan 1990), aportan en cuanto enfatizan en la apertura y lo impredecible de la hechura de la política, en contraposición al cierre de triángulos de hierro y subgobiernos. Lo que Heclo critica de estas nociones es que no muestran las redes abiertas, estructuras semiinformales que en sociedades complejas influyen en las determinaciones de los gobiernos y en sus burocracias, en cuanto cada vez un número mayor de actores de diversa índole busca participación. El aumento de complejidad también ha llevado a la especialización, donde la administración indirecta gana un espacio importante y se espera un control experto, tanto dentro como fuera del gobierno.

Las redes de asuntos aumentan el espectro de participantes con grados heterogéneos de compromiso e interdependencia, lo que conforma una estructura de límites difusos. Estas redes poseen una estructura abierta, y los participantes se movilizan dentro y fuera de la red. La red es constituida desde la intermediación de intereses y dentro de un entorno complejo, donde no

hay nadie con el poder suficiente para controlar la conformación de la agenda pública, o en general el proceso político. Lo que permite cohesionar la red es el compromiso intelectual y emocional más que la intermediación de recursos económicos. Los intereses son reforzados o redefinidos en la red, por lo que éstos dejan de ser la variable explicativa de la acción del actor respecto al problema de política.

La red actúa en muchos niveles y con diferentes actores. Desde el actor que interviene en la conformación de la agenda local, hasta el experto de la presidencia. Un individuo pertenece a la red en cuanto participa en el proceso de una política específica. Los verdaderos expertos son actores hábiles tratando los asuntos de la política y sus debates, generalmente activistas que se reconocen a través de sus militancias. El liderazgo está en manos de políticos de las políticas, expertos que usan expertos en un mundo que busca decisiones correctas. Para el político de las políticas no es tan importante saber que se va hacer, sino movilizar a los que saben.

La red permite articular actores heterogéneos con diversos motivos, que en condiciones de cierre llevaría a conflictos dadas las contradicciones, por ejemplo entre mayor participación y especialización. El abanico de especialistas que requiere cualquier área de política es amplio. Los administradores se especializan en tipos de políticas y la responsabilidad se distribuye con intermediarios; los políticos de partido ceden ante los políticos de políticas. El experto se configura como tecnopolítico, llamado a aportar en el proceso político porque es reconocido por su saber. Su legitimidad radica en que es avalado por una red de expertos y no por posiciones políticas polémicas. Finalmente, el experto en este caso tienen un gran peso en el proceso de la política sin haber sido elegido democráticamente.

### **1.3. Las redes políticas**

Los conceptos que buscan explicar la política en sociedades complejas (comunidades de política, cubos de basura, redes de política, sistemas y subsistemas de política, redes de asuntos, entre otras) tienen en común entender el proceso de la política como empresa colectiva (Richardson 2006, 24). Es por tanto necesario reflexionar sobre el entramado conceptual para entender el papel de las redes en el análisis de la política en los estudios de caso, o la importancia de comprender las configuraciones de la red en el proceso político. Por ejemplo para entender la relación entre tipos de redes de política y tipos de instrumentos de implementación (Bressers y Jones 1998, 2007).

Para Richardson el sentido del análisis de redes implica identificar el rango de actores con interés en el proceso político a ver si es realista una descripción como red. Lo que se buscaría es un tipo de descripción que podría ayudar a entender el funcionamiento del sistema o del proceso de la elaboración de la política y sus innovaciones, por ejemplo para entender la forma en que las ideas nuevas se insertan en la política:

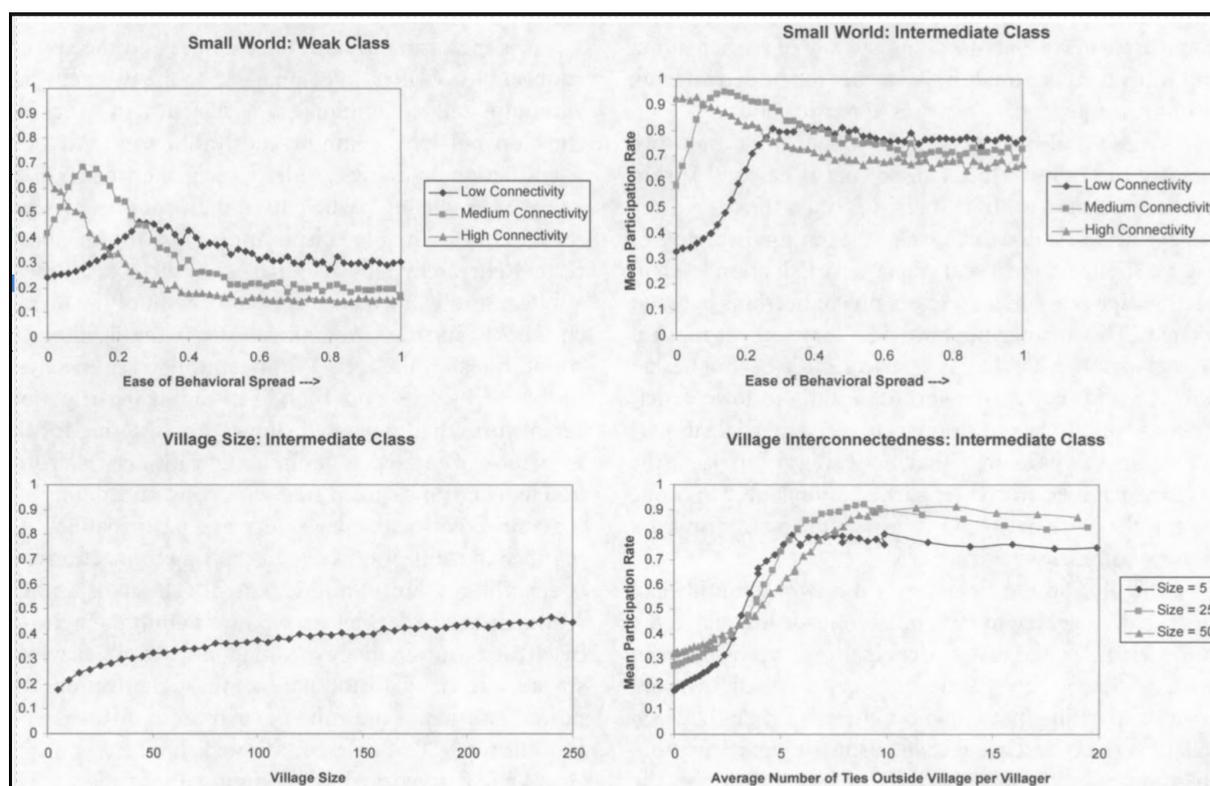
In other words, cooperation within various types of policy network is a sensible strategy in a policy game in which there are many veto points; there are mutual gains to be had via cooperation. This is rather different from direct resource dependency or a shared direct involvement in service delivery, or shared values. Focusing on networks of stakeholders may, therefore, help us to analyse the detailed process by which new knowledge and policy ideas (which may well originate elsewhere, see Reich 1988; Radaelli 1995; Braun and Busch 1999; Fischer 2003) are translated into specific policy proposals (Richardson 2006).

Knoke usa el análisis de redes sociales y conceptos como el de reputación asociada a la estructura de poder para estudiar las élites nacionales y la toma de decisiones. Se constituyen redes en torno a la comunicación y al intercambio de recursos que son funcionales a la hechura de la política (Knoke 1993b). A partir de experiencias previas (Lauman y Knoke 1987), ve en los conceptos y principios de la perspectiva de red una estructura teórica que sirve de “pegante” para articular diferentes niveles de análisis de la hechura de la política: personal, organizacional y sistémico.

La articulación de niveles supera la fragmentación que generalmente existe en los análisis de la actividad política y sus consecuencias. Lo central será el poder político, un aspecto de las relaciones que se puede clasificar en dos tipos: dominación e influencia. Se establece un modelo genérico para la hechura de la política con patrones de movilización de forma de embudo. La hechura de la política es un proceso de criba progresiva en un dominio político, de posiciones en la red y alternativas de políticas que se desplazan en el tiempo hacia una resolución definitiva (Knoke 1993a, 174-175).

Los enfoques cuantitativos enfatizan en las relaciones estructurales a partir de la teoría de grafos (Dowding 1995; Sandström y Carlsson 2008). La estructura social se forma con patrones regulares entre entidades concretas (personas, grupos, naciones, entre otras), patrones que se pueden ver como un proceso dinámico, conformando un contexto macrosocial que

Figura 1.1 Correlación entre tipos de red y la acción colectiva



Fuente: Social Networks and Collective Action (Siegel 2009, 133)

influye en las percepciones, creencias, acciones y decisiones de las personas (Knoke y Yang 2008, 5-6). Los patrones pueden incluir múltiples niveles, desde el egocéntrico, diádico, triádico, o más complejos, lo que permite también articular lo micro y lo macro (Knoke y Yang 2008, 13-14). Por esto, el objetivo del análisis de las redes sería la descripción y el análisis estructural.

El uso de modelos que permitan simular comportamientos estructurales ha sido usado para estudiar la relación agencia y estructura. Siegel propone un modelo de la influencia de la estructura en el comportamiento del agente, para el caso de la participación del actor en la acción colectiva (Siegel 2009). La estructura y el la motivación individual interactúan para determinar la acción colectiva, en términos de motivación intrínseca y extrínseca. El estudio categoriza niveles de participación a la luz de categorías de redes, como las redes de mundo pequeño y de pueblo (Figura 1.1).

Los enfoques cualitativos se centran en la agencia de los actores aunque generalmente combinan elementos estructurales. Hay propuestas altamente cualitativas, de corriente

interpretativa, donde se privilegia las historias de los actores y las tradiciones. Lo importante es describir la forma como los actores construyen su mundo a través de herramientas metodológicas como el análisis de textos o la etnografía. Son estudios que principalmente buscan entender cómo se definen y redefinen los problemas, y describir las formas en que el mundo de los actores es gobernado, así como las implicaciones de esas formas de gobierno (Bevir y Richards 2009).

### **1.3.1. Las relaciones entre el Estado y la sociedad civil**

Actores diversos emprenden esfuerzos de manera colectiva para influir en el Estado. Las relaciones que el Estado privilegia se soportan en el poder y la dominación legítima, y las que privilegia la sociedad principalmente tienen que ver con el poder económico (Chen y Knoke 2013). Una arquitectura no centralizada del Estado generalmente se corresponde con redes de política poco centralizadas y un intercambio de recursos entre una gran cantidad de actores públicos y privados. Las redes de política se conforman con un alto grado de inter-institucionalidad, por lo que las mismas instituciones moldean el resultado del proceso (Chen y Knoke 2013).

Las redes permiten a las instituciones del Estado articular esfuerzos para influir en los debates públicos, aún si tienen intereses divergentes, en cuanto son espacios para movilizar recursos en pro de resultados específicos de la política. Como el Estado no es estático ni homogéneo los enfoques de redes buscan explicar los distintos niveles en los que intervienen el Estado en la acción colectiva y su impacto para establecer un orden social. Se busca también entender cómo las redes afectan los patrones de participación ciudadana, en cuanto influyen en la conducta de individuos y grupos sociales. La fuerza de persuasión es un mecanismo en el que un individuo transmite información a otros y modifica su comportamiento (Knoke 1990).

Conceptos como el de red egocéntrica permiten entender aspectos estructurales de la persuasión, en cuanto se relaciona con la intensidad y frecuencia de la interacción y del tipo de relación. Aunque no se puede hablar de una teoría general de la acción política, los estudios de caso realizados sobre la relación entre participación política y sociedad muestran posibles patrones de correlación. Para Knoke, cuando las opiniones y acciones de los egos se han masificado, y por tanto son homogéneas, los egos buscan asociarse a lo dominante con el fin de mantenerse en el estándar. Cuando hay divergencia, el ego se enrola con aquellos otros con

quienes tiene relaciones más fuertes.

Las redes homogenizan en cuanto filtran preferencias y en tanto enrolan a individuos para que compartan los mismos puntos de vista. Por ejemplo, la información política de los medios masivos de comunicación es traducida por los individuos en las redes a las que pertenecen, al poner en juego lealtades, obligaciones, afectos y la confianza. Las redes influyen en las consideraciones políticas a través de las conversaciones recurrentes y en cuanto se comparte un conjunto de valores entre los miembros de la red.

### **1.3.2. Las redes y la democracia**

El análisis de redes de política también busca responder la cuestión de si el proceso democrático se enriquece o disminuye como consecuencia del proceso de la política (Greenway, Slater y Hart 2007, 725). Greenanway, Slater y Hart proponen cuatro conceptos que tipifican las relaciones entre actores, que pueden ser usados para mirar integralmente la calidad democrática: poder del gobierno central, dominación de la élite local, fragmentación de la responsabilidad, y dinámica de la toma de decisiones.

Para Marinetto el poder del gobierno central se refiere al gobierno de la gobernanza, esto es, a la capacidad del gobierno central y sus aliados locales para manipular las agendas e influir en el funcionamiento de las redes de política asociadas al problema de la política. Los mecanismos para influir son variados: la presión directa, la reestructuración institucional por los imperativos nacionales o internacionales, o el establecimiento de un marco intelectual de discusión política (Greenway, Slater y Hart 2007, 725).

Para Rhodes un Estado con huecos estructurales disminuye la capacidad política del centro (Greenway, Slater y Hart 2007, 727), huecos que según Grantham pueden ser llenados por redes de implementación (Greenway, Slater y Hart 2007, 727). La capacidad de acción de las redes locales puede verse limitada por el poder del gobierno central y manipuladas por personas ajenas a la red, metagobiernos que para Bulkeley intervienen en los objetivos de las redes (Greenway, Slater y Hart 2007, 727).

La dominación de la élite local se refiere al posible juego que establece ese grupo minoritario para manipular las agendas y operar en un mundo político relativamente cerrado, pues es el grupo que tiene la capacidad de hacerlo. Para las élites los contactos con actores claves

(expertos, universidades, gremios económicos) mejoran su capacidad de ejercer el poder. La acción estratégica de la élite le permite configurar redes políticas muy poderosas que se superponen e interactúan en función de los intereses respecto de temas económicos, sociales y políticos. Son temas álgidos en un momento dado y la élite busca imponer sus intereses en diferentes niveles, movilizandore redes y recursos.

La fragmentación de la responsabilidad se refiere a que dada la complejidad y la dinámica de los acuerdos desarrollados para manejar los asuntos públicos, se dificulta que los representantes elegidos democráticamente lleguen a un análisis exhaustivo de los asuntos y al control del proceso. Puede haber colisiones de redes y actores y comunidades políticas vinculadas al proceso político, lo que dificulta determinar la responsabilidad democrática. Para Rhodes la transición del gobierno a la gobernanza implica problemas de “accountability” y transparencia (Greenway, Slater y Hart 2007, 731).

La dinámica de la toma de decisiones se refiere a la influencia de las redes políticas privadas en la dinámica de decisiones que subyace al proceso político, por ejemplo, las comunidades de política. Diferentes grupos de actores ganan o pierden influencia en las diferentes etapas del proceso político. Para Pemberton son actores que van mejorando sus estrategias y acciones en cuanto la dinámica posibilita el aprendizaje (Greenway, Slater y Hart 2007, 731-732) que puede afectar el proceso democrático. Esto vincula las teorías del aprendizaje estratégico a los análisis de redes de política.

#### **1.4. Las redes de política y la intermediación de intereses**

El uso de los conceptos de redes de política y comunidad política fue evaluado en el mundo británico y afinado para el análisis de la relación entre lo local y lo nacional (Marsh y Rhodes 1992). Rhodes configura una propuesta que se sustenta desde la teoría del poder-dependencia, y retoma muchos aspectos de la teoría interorganizacional: (a) La organización depende de otras por recursos, por lo que debe (b) intercambiar recursos para lograr sus objetivos. (c) Esta dependencia limita la toma de decisiones al interior de la organización, aunque la coalición dominante mantiene mayor autonomía y (d) emplea estrategias para regular el cambio. (e) La autonomía depende de los objetivos y del poder potencial producto de los recursos propios, de las reglas del juego y del proceso de intercambio (Marsh y Rhodes 1992, 37).

En las interrelaciones los actores despliegan estrategias legales, organizativas, financieras,

Tabla 1.1 Tipos de redes de política

| REDES       |  | COMUNIDADES POLÍTICAS   | REDES DE ASUNTOS   |
|-------------|--|---|--|
| DIMENSIONES |  |   |  |
| AFILIACIÓN  | Número de participantes  | Limitado. Grupos excluidos conscientemente  | Alto número de participantes   |
|             | Tipo de intereses  | Dominan los económicos  | Varios. Hasta los afectos  |
| INTEGRACIÓN | Frecuencia de interacción  | Frecuente y de alta calidad en asuntos políticos  | Fluctuaciones en frecuencia e intensidad                                       |
|             | Continuidad  | Membresía, valores y resultados persisten en el tiempo  | El acceso fluctúa significativamente   |
|             | Consenso   | Comparten valores básicos. El resultado de acepta como legítimo                                     | Hay acuerdo en lo básico, pero el conflicto siempre está presente              |
| RECURSOS    | Distribución de recursos dentro de la red                          | Actores con recursos. Relación de intercambio   | Actores con recursos limitados. Relación consultiva                            |
|             | Distribución de recursos entre los participantes de organizaciones | Jerárquica. Los líderes pueden seleccionar los miembros   | Variada. Variedad en la capacidad de regular a los miembros                    |
| PODER       |  | Equilibrio de poder entre los miembros. Aunque un grupo puede dominar, es un juego de suma positiva | Poderes desiguales. Desigualdad de recursos y en su acceso. Juego de suma cero |

Fuente: Adaptado de Marsh and Rhodes (Marsh y Rhodes 1992, 54)

políticas, informativas, en pro de maximizar su influencia y minimizar la dependencia de los otros actores. La red representa un mapa de la estructura de poder (Dowding 1995), en que se describe quiénes participan en la red y cómo se distribuyen los recursos entre actores. En este juego los niveles de gobierno se articulan y se explican desde una tipología que diferencia lo macro (relaciones cambiantes del gobierno que implican las reglas del juego, y se indaga por las razones de que algunos actores controlen más recursos), meso (relaciones entre el centro y organizaciones políticas y gubernamentales subcentrales, donde se ubican las redes de política) y micro (relaciones que se enfocan en el comportamiento de actores particulares, sea individuos u organizaciones) (Marsh y Rhodes 1992, 37).

La red política es un término genérico para tratar un complejo de organizaciones interconectadas desde la dependencia de recursos. La diversidad de los patrones que las interrelaciones configuran permite construir tipologías posibles de red (Marsh y Rhodes 1992,

38), en un continuo que va desde las más integradas, comunidades de política, pasando por las intergubernamentales, profesionales, y de productores, hasta llegar a las redes de asuntos, las de mayor desintegración. Rodhes identifica cuatro dimensiones prácticas, no teóricas, que influyen en la dinámica de las redes: los intereses, la pertenencia, la interdependencia vertical y horizontal y los recursos. Del continuo que presentan los autores se muestran las características empíricas de los extremos (Tabla 1.1).

### **1.5. La intermediación de intereses y la gobernanza**

Las redes de política configuran dos escuelas: la anglosajona de intermediación de intereses y la alemana de Gobernanza. Estos enfoques conforman un abanico de posibilidades para la investigación, desde diferentes posturas epistemológicas: realistas, positivistas, constructivistas e interpretativas (Marsh y Smith 2001). Las redes se configuran alrededor de los problemas de las políticas públicas y en ellas tiene lugar el proceso político. Se configuran desde las interdependencias de actores con intereses diversos, que conforman estructuras sociales, en término de patrones más o menos estables.

La escuela de Intermediación de intereses asume que las redes de política son un término genérico de formas diversas, en que se articulan básicamente dos grandes actores políticos no homogéneos: grupos de interés y el Estado (Borzel 1998, 3). En la intermediación los actores intercambian recursos con lo que se establece un juego político basado en estrategias que buscan posicionar interés en la agenda pública y minimizar la dependencia a otros actores.

Sus investigaciones tienen que ver con entender el rol que juegan las redes de política en la formulación, implementación y en los resultados de la política. También estudia la relación estructura agencia, por ejemplo desde el análisis de la influencia de las formas de intermediación, las acciones y las posiciones en la red. Un ejemplo de este tipo de estudios lo realiza Maggetti, quien analiza los determinantes de la posición de los miembros de la red de regulación energética en el ámbito europeo y asocia la mayor centralidad a la complementariedad como cualidad relevante en las relaciones de interdependencia (Maggetti 2014, 505).

Para la escuela de la gobernanza lo primordial es entender el papel de las redes de política en las formas de gobierno de las sociedades contemporáneas. Las redes políticas movilizan recursos dispersos entre actores públicos y privados, participando en estructuras de gobierno

que trascienden las jerarquías y el mercado. Son estructuras que conforman esquemas de gobernanza, para solucionar problemas de eficacia de las políticas públicas (Borzel 1998, 4). El grado de autonomía de las redes de política puede entenderse como un indicador del modo de gobierno en que están embebidas: jerárquico, o un modelo en red de gobernanza (Damgaard 2006; Morata y Kenneth 2003).

### **1.6. La gobernanza desde las relaciones internacionales**

Hoy en día las redes ocupan el espacio político de las jerarquías que organizaba a las corporaciones del modelo de la economía global (Kahler 2009). Las redes son centrales en la nueva era en diferentes esferas como las económicas y sociales. Incluso el crimen transnacional se organiza en red. Se busca entender las redes como estructura y actores para estudiar la desigualdad internacional, la emergencia de movimientos de derechos humanos, la gobernanza de internet, las redes terroristas y el cambio normativo (Kahler 2009, 3). Hay una innovación teórica en la forma de comprender la política internacional, a tal punto que a nivel empírico se evidencia que las redes pueden desplazar las jerarquías como forma institucional dominante.

La política en red apunta a una nueva forma de gobierno, diferente a las formas clásicas de interacción entre gobiernos. El gobierno conserva su rol pero pueden delegar la gestión de temas globales sensibles (Kahler 2009, 4). La gobernanza no es homogénea. Hay conflictos de distribución que a menudo se resuelven introduciendo jerarquías y centralización. Para Slaughter la gobernanza es la forma de gobierno que impera a nivel global. Se soporta en redes, aunque nos empeñemos en estudiarla con enfoques ajenos a la teoría de redes (Slaughter 2004). Funcionarios del gobierno expertos, reguladores financieros, jueces y legisladores se articulan para enfrentar las redes delincuenciales y de terrorismo, y para dar cumplimiento a acuerdos internacionales.

Las redes se basan en mecanismos de persuasión e información. Se requieren capacidades no solo para negociar tratados sino para cumplirlos. La red es ideal en cuanto es flexible y veloz, con funcionarios de gobierno nacional para gestionar el gobierno mundial. Las redes de gobierno globales afectan la cotidianidad en cuanto articulan a las personas con las instituciones o porque generan problemas de inclusión y desigualdad (Slaughter 2009). Un aspecto fundamental del rol del Estado es hacer estos vínculos productivos y no dañinos. La gobernanza implica la lucha de los estados por influir en la toma de decisiones y un país

interconectado y con capacidades culturales tiene mayor posibilidad de influencia. Una posibilidad de construir hegemonía sin dominación.

Las redes se consideran claves para la formulación de las políticas internacionales, una de las características más importantes de la integración en la Unión Europea. El estudio de esta gobernanza muestra la configuración de un patrón selectivo de relaciones bilaterales a través de funcionarios ministeriales de los países miembros (Turner y Binder 2009). Los estudios en Europa sugieren que la capacidad de coordinación horizontal y la flexibilidad e informalidad asociadas a la red son particularmente adecuadas para un gobierno de arquitectura multi-nivel (Maggetti 2014). Las redes son complejas, heterogéneas y aunque hay configuraciones distribuidas no son simétricas.

Por ejemplo, Carrol y Carson proponen la existencia de una élite internacional apoyada en redes corporativas globales constituidas entre las empresas más grandes del mundo, del sistema productivo y financiero (Carroll y Carson 2003, 30). Contribuyen a la hegemonía de la élite y su modelo capitalista neoliberal. La red es amplia y basada en enlaces débiles, pero soportada en vínculos nacionales fuertes que controlan el capital, un mecanismo de enclave. Se configura una comunidad internacional funcional a la construcción de estrategias globales de acción, en prácticas de gobernanza y autoregulación privada útil al mantenimiento de la élite capitalista. La estructura de poder es corporativa, apoyada por expertos en planificación política, diferenciada de las esferas estatal y económica.

En el ámbito de los movimientos sociales las redes buscan construir acciones estratégicas para dar voz a los excluidos, articulando redes que trascienden las fronteras nacionales. Los activistas que pertenecen a movimientos de género o en la política ambiental, por ejemplo, presionan cambios en las políticas de los Estados y en las organizaciones internacionales. Keck y Sikkink estudian la acción estratégica de estas redes, motivadas por valores y asuntos éticos. La posibilidad de influir pasa por aspectos del proceso comunicativo como la identificación del agente con el problema y las capacidades de articular soluciones (Keck y Sikkink 1998). Se busca apoyar a aquellos a los que se les causa daño físico o con problemas de igualdad jurídica.

La acción de la red se explica con el efecto boomerang. Si a nivel nacional no se puede persuadir al gobierno al cambio, se puede activar una red transnacional que influya en otros Estados y organismos internacionales para que ejerzan presión sobre el Estado que origina el

problema. Implica cuatro tácticas políticas: de información (generación y flujo de la información saliente), simbólica (uso simbólico para conectar audiencias), de apalancamiento (alianzas con actores más fuertes) y rendición de cuentas sobre lo que se promete y sobre los principios que se declaran. El éxito depende de la densidad y flujo de información efectiva entre los actores.

Otros estudios se basan en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como soporte físico de redes globales que transforman lo económico, político y cultural. Son formaciones digitales, espacios electrónicos de mercados, de conversaciones, de conocimiento, sistemas de alerta de conflictos, entre otros (Drake y Wilson III 2009). Estas estructuras se fundamentan en tecnologías centradas en el ordenador y contextos digitales que proporcionan lógicas de servicios públicos, racionalidades y culturas. Su impacto político resulta de procesos sociales que reflejan los objetivos e interacciones de los agentes. La gobernanza o dirección social es una fuerza que configura este contexto y se ejerce en varios niveles: interorganizacional, local, nacional, regional, y global.

Cuando las transacciones cruzan la frontera se ha tratado de construir reglas que regulen el comportamiento de los involucrados, una gobernanza global con historia, desde el telégrafo (Drake y Wilson III 2009, 2). Actualmente la estructura no es simétrica de tal forma que se pueda entender con el análisis de los participantes. Influyen en mayor medida los acuerdos de gobiernos poderosos y monopolios económicos con poder corporativo que determinan el ordenamiento mundial, así no estén los acuerdos colectivos. Estados y corporaciones poderosas han impulsado la gobernanza de la que se excluye a los actores no dominantes de la toma de decisiones claves. En algunos casos han influido o se han beneficiado de sus resultados, pero en general son adversos a sus intereses.

Hay espacios que se han mostrado propicios para estudiar la gobernanza desde dominios alternativos. El gobierno de las comunicaciones, en particular Internet, experimenta prácticas políticas innovadoras de colaboración multiactor (Pavan, 2012). Actores institucionales y no institucionales convergen con el fin de reformar los mecanismos de gestión colectiva que determinarán los futuros desarrollos de la tecnología. Hay un nuevo discurso promovido por el Foro de Gobernanza de Internet de las Naciones Unidas, que busca un gobierno democrático y diverso, que no es ajeno a los conflictos en torno a la organización del gobierno de la red. En

Internet hay casos donde la gobernanza busca aplanar las relaciones de poder, en un juego que trasciende la acción estratégica a través del diálogo.

Flyverbom analiza la organización de la política en internet como una esfera controvertible. Estudia la dinámica de los acuerdos que suscriben grupos de interés en el marco de foros híbridos en auspicio la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la cumbre mundial sobre la sociedad de la información, y que dan forma a la política. La lucha por la organización se traduce en ordenamiento y gobernabilidad, dos caras de la misma moneda en la búsqueda de control y gestión de las cosas (Flyverbom 2011, 2). La forma de gobierno, inspirada en Foucault, es descentralizada y basada en el autogobierno. No hay un esquema centralizado de reglas que determine los acuerdos; en una dinámica compleja y fluida se configura la política global de internet.

Hay dos foros híbridos que la ONU promueve. Uno sobre las TIC y otro sobre el gobierno de Internet, constituidos en la definición del problema de la política digital. En los foros interactúan grupos de interés que constituyen organizaciones efectivas de trabajo, a pesar de configurar diferentes mundos sociales. Los foros son espacios de diálogo y de comprensión y no de construcción de consenso o de definición de soluciones. Los foros influyen en la estructura de la gobernanza de internet visibilizando los aspectos políticos, en oposición a la construcción de una agenda soportada en una visión apolítica y técnica. Los foros evolucionan a formas novedosas de mantener un modo de gobierno legítimo y con una autoridad que trasciende los esquemas tradicionales de la política científica.

El juego se traduce en la coordinación de los grupos de interés en espacios de diálogo que trasciende la acción estratégica orientada a fines, hacia la búsqueda de formas de ordenar “objects, subjects, techniques and rationalities” (Flyverbom 2011, 160). Pero la complejidad asociada a la gobernanza muestra la dificultad de construir una red basada en el diálogo en sus diferentes niveles de gobierno. Es el caso de la política de asignación de los nombres de dominios direcciones Internet (Mueller 2002). La raíz del dominio es el único punto de control centralizado y se encontraban originalmente en una élite técnica de informáticos estadounidenses.

Internet se masifica cuando entran actores asociados a la comercialización. Se establece una lucha sobre los derechos de propiedad y el control de la raíz del dominio entre los tecnólogos

de Internet y los intereses comerciales. A finales de 1990 era evidente que sólo una nueva institución internacional podría resolver las guerras de nombres de dominio. Emerge un nuevo régimen internacional en torno a la Corporación de Internet para Nombres y Números Asignados. Mueller explica cómo se está aprovechando el control de la raíz para a su vez controlar la propia Internet en áreas claves tales como marcas comerciales y derechos de autor, protección y vigilancia de los usuarios y la regulación de contenidos.

Otro nivel de complejidad es las relación con los Estados nación, en cuanto Internet se ha convertido en una fuente de conflicto en las relaciones internacionales (Mutis 2010). Los Estados filtran y censuran la información argumentando razones de seguridad nacional. Internet se presenta como subordinado ante el Estado sin capacidad para soporta su injerencia, pero esto podría no ser así (Mueller, Schmidt y Kuerbis 2013). Se evidencia que en la dinámica de interacción el gobierno de Internet plantea nuevos problemas que dan lugar a una política global y las nuevas instituciones transnacionales, la comentada anteriormente, la formación del Foro de Gobernanza de Internet, entre otros.

Aunque los colectivos de expertos han participado en la política pública desde sus orígenes, en las últimas décadas han aumentado el número de organizaciones que participan a nivel global (Stone 2001). Sus capacidades de asociarse en redes y acuerdos de colaboración han contribuido a la formación de coaliciones en diversos ámbitos de la política, mejorando su impacto potencial. Son grupos funcionales a la transferencia de la política: ideas prácticas y programas. La difusión de ideas construyen el clima del pensamiento político y la transferencia de políticas soportan la construcción de la agenda y la toma de decisiones. Flujos críticos son el intercambio de conocimientos, de información y experiencia (Stone 2002).

Los expertos se vinculan a organismos de desarrollo, fundaciones, grupos de reflexión, universidades, empresas de consultoría, aunque pueden actuar como individuos. Las redes globales y regionales permiten la difusión. El control sobre el conocimiento y la información es importante para la formulación de políticas y la autoridad experta, asociada a al prestigio que da la experiencia académica y la formación profesional (Stone 2004). Hay mecanismos que soportan la trasferencia a partir de los resultados de la política. Privilegian el nacionalismo metodológico que aplican organizaciones como las multilaterales. Las formas "blandas" de la transferencia, como la difusión de las normas, complementan la transferencia de instrumentos,

Tabla 1.2 Rol de las ideas y los expertos en la política pública

| <b>Autor</b> | <b>Papel de las ideas y de los expertos</b>   |
|--------------|---|
| Lippmann     | Especialista: Análisis de problemas.<br>Periodista: Mediador para fabricar consenso.  |
| Dewey        | Construir capacidades políticas.<br>Apoya la formulación y posicionamiento de la agenda.<br>Walker. Comunidad de profesional de las políticas.  |
| Schmitter    | Apoya la formulación y posicionamiento de la agenda.<br>Interviene en la definición del problema, en los temas.<br>Apoya al Estado para tomar decisiones informadas.                                      |
| Chomsky      | Participa en la fabricación del falso consenso.<br>Parte de grupo corporativo que apoya la minoría.   |
| Miyakawa     | Tecnócratas. Analista de las políticas.   |
| Lasswell     | Analista del proceso de la política.<br>Analista del contenido de la política.<br>Apoya el aprendizaje estratégico.   |
| Tingenben    | Apoya la selección de instrumentos.   |
| Heclo        | Trata asuntos de la política y sus debates.<br>Político de las políticas: Moviliza al que sabe.<br>Administrador: especializado en un tipo de política.<br>Tecnopolítico: Avalado por la red de expertos. |
| Greenway     | Apoya al gobierno central a manipular las agendas.<br>Apoyo a la discusión política.  |
| Pembernton   | Aprendizaje estratégico.  |

estructuras y prácticas, en asociación con actores no estatales.

### **1.7. La autoridad cognitiva del experto**

El experto y su conocimiento ha sido una preocupación constante en los estudios de política pública, que se ha analizado desde diversos marcos conceptuales, como se mostró en el capítulo introductorio y en los acápites relacionados con la perspectiva de redes de política. En la tradición de la política pública el papel de las ideas y sus expertos depende del contexto de la toma de decisiones y de la perspectiva de análisis con que el investigador estudia el proceso político (Tabla 1.2), generalmente desde una posición donde la pregunta por la autoridad del experto se da por resuelta. La razón es que el experto se relaciona al método científico, por lo que no tiene sentido estudiar la legitimidad en cuanto al método, orientado a la búsqueda de la verdad y sustento de una política ilustrada, prescribe la legitimidad.

En la política pública se estudia el rol de las ideas y sus expertos desde el ciclo de la política, privilegiado el análisis de la información, en cuanto a entradas o salidas de los diferentes momentos que lo conforman. El papel de los expertos es determinante en la toma de decisiones, en particular para la construcción de la relación problema - solución. Hay excepciones claves, la concepción de Dewey donde el experto ayuda a articular el proyecto

comunitario (y no a proponerlo), y la de Chomsky donde se coloca en tela de juicio la posición apolítica del experto y su acción racional como garante del bien público.

Como también se muestra en la parte inferior de la tabla, en la perspectiva de redes se encuentran otras excepciones, por ejemplo en Hecló y Greenway, que permiten cuestionar la concepción clásica sobre la autoridad del experto. Turner también estudia el conocimiento científico como un bien que es utilizado para producir opinión pública en contextos democráticos, pero pone en tela de juicio la superioridad del conocimiento experto en la toma de decisiones políticas. A partir de esta posición, las inquietudes de Turner tiene que ver con investigar detenidamente la autoridad que la sociedad le atribuye al experto y a su conocimiento. El problema sigue siendo relevante en cuanto implica una inequidad en las opiniones que logran entrar a la agenda pública.

Si todos los ciudadanos tienen derecho a opinar, se debería indagar por la forma como los expertos logran la autoridad que les permite influir en la toma de decisiones. La autoridad cognitiva los posiciona en un nivel de alta influencia con relación a otros saberes, lo que configura relaciones asimétricas de poder. La autoridad cognitiva estaría asociada a que el conocimiento experto se considere superior al de los demás ciudadanos, pues sin esta consideración no tiene porqué pensarse en ellos como más competentes para la toma de decisiones (Turner, 2006). Lo que debe investigarse es la autoridad cognitiva a través de los mecanismos usados para mantener la autoridad científica en sociedades democráticas, enfatizando, hay un cambio de perspectiva, del papel que el experto desempeña hacia el mecanismo que lo legitima.

Turner inicialmente analiza la comprensión Mertoniana de la autoridad cognitiva, quien observa la práctica del científico como una actividad diferente a otras actividades sociales. Una práctica apolítica y guiada por una racionalidad instrumental, para el avance del conocimiento en la búsqueda de la verdad, con el objetivo de conocer el mundo natural. Desde una explicación sobre la forma como se producía el conocimiento científico se tenía una respuesta que legitimaba la acción de experto y su conocimiento en contextos democráticos. La propuesta Mertoniana es fundadora en comprender la producción científica desde la perspectiva institucional.

La investigación posterior sobre cómo se produce el conocimiento en los laboratorios de

investigación científica posibilita la crítica la visión idealizada de Merton. (Latour 1987). Los expertos construyen estructuras discursivas útiles para posicionar su autoridad y transferir sus intereses y valores al resto de la sociedad, en un contexto de intereses diversos. Para Knorr Cetina la fabricación del conocimiento científico se presenta como una operación contextual relacionada con la “ventana de oportunidades” asociada a los intereses del científico, que finalmente se presenta como contingencia social. Es un proceso en que intervienen dimensiones culturales, patrones agregados, observables en las prácticas de los expertos que dota a la práctica de sentido. Son culturas epistémicas que crean y garantizan el conocimiento en el contexto institucional de la ciencia (Knorr-Cetina 1999, 10-11).

Los estudios de Knorr Cetina evidencian diversas racionalidades en la práctica científica que no se diferencian de otras prácticas sociales. Se cuestiona la idea Bourdeana sobre la organización de la ciencia como un asunto en que el científico busca alcanzar prestigio al hacer avanzar el conocimiento. Una forma de organización usualmente entendida como comunidad científica. La autonomía del campo no es discrecional en cuanto el trabajo del científico depende de las relaciones que establece a nivel extramuros con científicos de otros campos y con no científicos. Se establecen “arenas transepistémicas”, relaciones extramuros sin las que se puede entender la producción de conocimiento útil y efectivo en los dominios que usualmente se entienden como no científicos.

Para Latour la modernidad implica mantener la distinción sujeto - objeto mediante prácticas de purificación, la crítica encargada de categorizar los complejos de naturaleza y cultura (Latour 2007), por ejemplo el trabajo de purificación que se requiere para construir el carácter “extra-humano” del hecho científico y tecnológico, en un momento donde lo que se produce son híbridos, redes que no son totalmente humanas ni no humanas. Para Latour no solo se requiere investigar la construcción de los híbridos en términos de las redes que los constituyen, sino también el trabajo de purificación que permite caracterizar lo construido como objeto, para lo cual se está privilegiando las propiedades de cuasi-objeto del híbrido con el fin de poderlo categorizar.

El proceso de purificación se relaciona con la visión del mundo de la modernidad, que implica distinguir el orden social del natural, aunque en la cotidianidad encontramos híbridos, sean materiales (como los instrumentos) o inmateriales (como las ideas), una mezcla de naturaleza

y cultura. La modernidad implica diferenciar sujetos (que incluyen la cultura y la sociedad) y objetos (que incluyen las tecnologías, los hechos científicos y la naturaleza), los primeros en cuanto contruidos y los segundos en tanto universales y objetivamente verdaderos. La purificación se relaciona con la representación científica y política, en el caso de la ciencia desde la experimentación y el espacio donde el experto experimenta. Es una distinción que Latour encuentra en las propuestas de Boyle y Hobbes en cuanto inventores del mundo moderno:

Boyle crea un discurso político de donde la política debe ser excluida, mientras Hobbes imagina una política científica de donde la ciencia experimental debe ser excluida. En otros términos, inventan nuestro mundo moderno, *un mundo en el cual la representación de las cosas por intermedio del laboratorio está disociada para siempre de la representación de los ciudadanos por intermedio del contrato social* (Latour 2007, 52-53).

Pero la sociología de la ciencia ha mostrado que el hecho científico también es construido y que la sociedad permanece temporal y espacialmente, entre otras cosas porque participan en su permanencia aquellos entes clasificados como objetos. Si la ontología de la ciencia es tan social como cualquier otra actividad social, la pregunta que emerge respecto al rol de los expertos tiene que ver con entender cómo se mantiene la autoridad asociada a la ciencia. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)<sup>1</sup> en su vertiente más reciente, del constructivismo social de la tecnología (Bijker y Pinch 2008; Thomas y Mariano 2012; Jasanoff 2005), buscan explicar el rol de los expertos y la autoridad científica en la toma de decisiones de política pública. Son estudios que muestran la naturaleza socialmente construida de los artefactos y los hechos, ayudando a deconstruir la idea positivista de la ciencia y la imagen estandarizada de la tecnología.

La ciencia juega un rol mucho más íntimo en la sociedad que la imagen construida desde la

---

<sup>1</sup>Los estudios CTS son esfuerzos por problematizar y explicar la relación entre la tecnología y la sociedad a partir de aportes de la filosofía y la sociología de la ciencia y la tecnología, principalmente desde los estudios de caso. La generalización teórica de dichos estudios y su análisis político han permitido construir marcos conceptuales que ayudan a entender cómo funciona la ciencia y tecnología en la sociedad (Bijker, Hughes, y Trevor, 1987; Winner, 2008) y proponer escenarios de acción a la política pública (Dagnino y Thomas, 1996). El Determinismo Tecnológico, donde la tecnología explica las transformaciones sociales, la Construcción Social de la Ciencia y la Tecnología (SCOT), donde la ciencia y la tecnología al ser construida socialmente no tiene por qué estudiarse de forma diferente a otras producciones culturales, o la filosofía Política de la Tecnología, donde se muestran las cualidades políticas de los artefactos, son ejemplos de las diferentes interpretaciones que los estudios CTS han planteado sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

política, que representa a la ciencia como distante y desinteresada (Ezrahi 1990). Este rol tiene que ver con las dinámicas de co-producción (Jasanoff 1995) que se dan entre ciencia y sociedad (o ciencia y política) donde la credibilidad de la ciencia en la vida política contemporánea debe ser explicada y no darse por descontada. Lo que se debe explicar es lo concerniente a la producción, validación y aplicación del conocimiento a la política, lo que Jasanoff denomina epistemologías cívicas (Jasanoff 2005). Normas y protocolos, instituciones y procesos se ponen en juego en función de lograr un producto al que se le otorga credibilidad, por ejemplo, con mecanismos de evaluación.

El papel del conocimiento experto también se relaciona con la necesidad de estabilizar las redes de política, altamente heterogéneas (Halfon 2006). Halfon analiza el Consenso internacional del Cairo de 1994 sobre población y desarrollo. La explicación del consenso no privilegia lo cognitivo, lo social o lo estratégico. Hay desuniones asociadas a la flexibilidad interpretativa existente y a la variedad de prácticas de la red. Hay un “objeto frontera” con un mínimo contenido que comparten los actores y las redes, las encuestas internacionales de demografía producto de la relación entre científicos y los resultados de la política. Las encuestas ayudan a construir consenso, establecen las comunidades epistémicas que producen los modelos que representan aspectos como la fertilidad del tercer mundo, y estabilizan los discursos políticos de legitimidad y rendición de cuentas.

Los objetos frontera también han mostrado su utilidad para indagar por la articulación entre ciencia y política en la formulación de la política. Se estudian los niveles de politización de las instituciones donde participan los expertos (Collins y Evans 2007), su posición institucional, y cómo se definen los hechos y los problemas de la política en colaboración con su palabra autorizada. Por ejemplo, Bijker, Bal y Hendriks buscan explicar la forma como el conocimiento científico conserva su autoridad (Bijker, Bal y Hendriks 2009) iniciando la investigación desde un órgano científico que traduce el estado del arte del conocimiento para que sea usado en el proceso de la política.

El estudio parte del Consejo de Salud de los Países Bajos para abrir la caja negra del proceso de asesoramiento, con el fin de entender la dinámica entre ciencia, tecnología, y política. Hay una construcción en el proceso de asesoramiento, en que se desmarcan los límites entre los diversos actores heterogéneos: científicos de varios campos, hacedores de la política y grupos

de interés. El informe de la asesoría es un objeto producto de la negociación que clausura momentáneamente la discusión de los diferentes actores, que buscan colocar sus intereses en el informe. La explicación sobre cómo se articulan los dominios científicos, técnicos y políticos, y cómo se mantiene la autoridad del experto se asocia a una metáfora teatral.

El informe adquiere identidad en el escenario, donde se muestra creíble a partir de las evidencias científicas. El informe está en el escenario, pero tras bambalinas hay un trabajo de los diversos actores que lo estructuran al integrar problemas y soluciones desde diversas perspectivas, para obtener un conocimiento útil, en cuanto sirve de insumo a la política. En la producción del informe hay un tejido sin costuras, por lo que se requiere toda una labor que mantenga en el escenario diferenciadas las esferas académica y política. Es un trabajo que también implica mantener mecanismos de coordinación la ciencia y política, que articulen el conocimiento experto y hechura de la política.

La autoridad se adquiere en la producción de límites, al distinguir lo científico de lo no científico, un acto que construye organización e institución. Los límites se trasgreden en los foros en que lo científico y lo no científico se encuentran, en la labor de coordinación. Lo que en el escenario se presenta diferenciado, tras bambalinas se evidencia en conexión. El mecanismo funciona en cuanto el contacto entre lo científico y la política permite su reproducción. En las democracias modernas el rol del científico (y del conocimiento experto) y la participación ciudadana se juegan en la construcción de una agenda que los articule en el campo más amplio de la gobernanza.

Egmon Stans y Roland Bal estudian el trabajo social empleado en mantener esos límites en un caso sobre ciencia ambiental en que interviene la ciencia económica y la política de salud. El “objeto frontera” que se produce no es el informe sino los modelos económicos útiles a la política en cuanto legitima las decisiones. Los modelos son cajas negras para el no experto (Egmond y Bal 2011). Las prácticas de modelización permiten mostrar cómo se trasladan las teorías a los modelos parametrizados en un proceso en que interactúan ciencia y política. Durante el modelaje se encuentran disciplinas diversas vehiculizadas por asesores articulados a los actores políticos, que comparten un procedimiento para definir problemas y soluciones e incorporar elementos sociales y discursivos.

En el modelo se inscriben conocimientos y se dejan por fuera otros, lo que afecta la forma

como se organiza la atención de la salud. La diferenciación de lo que es ciencia y no ciencia permite monopolizar el conocimiento, expandir los límites de los campos de la ciencia, expulsar a los no científicos y proteger al conocimiento de la política: estar cerca del no científico pero manteniéndolo afuera. Los límites producen distinciones con implicaciones normativas, además de las organizacionales. Se requiere una “gestión híbrida” que permita una relación productiva entre los actores heterogéneos. El producto son híbridos de ciencia y no ciencia, con límites que se endurecen con la rutina de prácticas y discursos.

Si los modelos son híbridos, las instituciones de asesoramiento científico son los llamados a producir esos híbridos. Pero también son organizaciones híbridas, en cuanto no son ni totalmente científica ni totalmente políticas, son organizaciones que están en el límite. Los modelos deben ser científicamente sólidos y útiles a la política. Se presentan como despolitizados, lo que enmarca las posibilidades de diseño. Son representaciones de la realidad simplificada, sesgados a la luz de las controversias asociadas a su producción. Captan ideas y dejan de lado otras, acorde a los intereses inscritos por los actores relevantes que lograron incorporar sus intereses en el modelo.

El contacto entre expertos y no expertos es necesario en cuanto se legitima la toma de decisiones. En los modelos se inscriben intereses, lo que sugiere investigar a los actores que afectan o a los que son afectados: quiénes hacen el modelo, para quiénes son funcionales y para quiénes no. Los modelos en cuanto expresión de los acuerdos y compromisos se pueden entender como una descripción política. En general, el trabajo de la producción de los límites que diferencian las esferas entre ciencia y política deja huellas en el mundo material. Es social y normativo. Implica superposición de expertos, políticos, redes, y de las ideas que vehiculizan, trasfondos educativos, disciplinas, lugares específicos para realizar encuentros y construir los modelos y técnicas de modelaje experto. La construcción del modelo es un mecanismo para despolitizar y usar el producto en el debate político.

En síntesis, la perspectiva constructivista se posiciona sobre la crítica del experto mertoniano, al poner en tela de juicio la superioridad de la ciencia en cuanto búsqueda de la verdad. Los hechos y la autoridad se construyen socialmente en el marco de mecanismos sociales que permiten la reproducción de la relación entre ciencia y política, mecanismos diversos como los expuestos con relación a los autores anteriormente comentados (Tabla 1.3). El rol del experto y

Tabla 1.3 Mecanismos de reproducción del saber experto

| Autor        | Mecanismo  |
|--------------|--|
| Turner       | La política usa el conocimiento se usa para producir opinión pública. Los expertos construyen estructuras discursivas útiles para posicionar su autoridad y transferir sus intereses y valores.  |
| Knorr Cetina | Fabricación del conocimiento: Operación contextual relacionada con la ventana de oportunidad asociada a los intereses del científico. Se presenta como contingencia social.  |
| Jasanoff     | Epistemologías cívicas: normas, protocolos, instituciones y procesos que se ponen en juego para hacer un producto creíble con mecanismos de evaluación.  |
| Halfon       | El conocimiento experto se usa para estabilizar las redes heterogéneas. La autoridad se adquiere en la producción de límites de lo científico y no científico.<br>Mecanismos de coordinación entre ciencia y política a través de objetos frontera como los modelos. |

sus ideas no puede ser dado por hecho en términos de categorías, en cuanto depende de las dinámicas de co-producción entre ciencia y política. Explicada la producción social se puede entender el rol de las ideas y los expertos que las movilizan.

## 2. Conceptos teóricos que estructuran el modelo de análisis

A continuación se presentan los conceptos teóricos usados en la construcción de modelo de análisis de la presente investigación y sus articulaciones. Los conceptos se toman de los principales autores del enfoque de redes de política, con el fin de mostrar los problemas de investigación que los propios autores buscan afrontar a través de dichos conceptos. La construcción de modelos que apoyen un proceso de investigación sistemático ha sido una de las grandes preocupaciones de los investigadores del análisis de redes de política y de la política pública.

Inicialmente se presentan los modelos de análisis dialéctico e ideacional, los cuales enmarcan la investigación, tanto en la comprensión como en la explicación. Los demás conceptos son usados para complementar aspectos donde estos modelos han mostrado debilidades. Entre estos, está la comprensión del concepto de la dialéctica desde los estudios políticos, con el fin de dar coherencia a la dialéctica asociada a los enfoques de redes. Y el modelo anidado multinivel de políticas públicas, clave para indagar por las formas es que constituye la infraestructura de la política pública.

## **2.1. El modelo dialéctico de Marsh y Smith**

En la escuela de intermediación de intereses Marsh y Smith desarrollan el modelo dialéctico con el fin de mostrar el papel que juegan las redes de política cuando se pretende explicar el resultado de la política (Marsh y Smith 2000). La complejidad del objeto de estudio había evidenciado la imposibilidad de explicar los resultados desde la relación causa-efecto implicada en la causalidad lineal. Hay reduccionismo cuando se ubica la red como variable explicativa de las salidas, como usualmente se ha pretendido en los diferentes enfoques de redes de política.

Marsh y Smith trascienden la explicación causal lineal al desarrollar explicaciones basadas en relaciones dialécticas, en las que dos variables se afectan mutuamente en un proceso de interacción continua (Marsh y Smith 2000, 5).<sup>2</sup> El modelo dialéctico integra enfoques que proponen a la agencia de los actores como variable explicativa de la transformación de la red, y aquellas propuestas que privilegian las configuraciones estructurales de la red como variable explicativa del comportamiento de los actores. Entender el papel de la red en la explicación del resultado de la política implica indagar en las relaciones dialécticas entre la agencia de los miembros de la red y la estructura de la red, la red y su contexto, y la red y el resultado de la política (Figura 1.2).

Las redes de política son estructuras que tienen el papel de definir el rol que juegan los actores en la red y enmarcan las posibilidades para definir los temas y las agendas, los problemas y las soluciones. Por esto los resultados de la política se explican parcialmente desde la estructura de la red. La estructura implica reglas, una cosmovisión que define su dimensión cultural, y una organización en que se forman actitudes y comportamientos que en su recurrencia recrean la red. Es una dinámica que simplifica la complejidad del proceso político en cuanto enmarca las posibilidades del actuar y el decidir, de los problemas y de las soluciones. Las estructuras políticas no son neutrales. La red tiene una organización que permite la producción de los resultados de la política, en que están inscritos los conflictos pasados, que determina las relaciones de poder.

Los resultados de la política se explican parcialmente por la acción estratégica de los sujetos. El agente interpreta y negocia dentro de las posibilidades estructurales de la red y del contexto

---

<sup>2</sup>El modelo ha sido criticado por su falta de claridad sobre cómo se entiende la dialéctica (Evans 2001, 543)



Al cambiar el contexto cambian recursos e intereses de los actores de la red. Pero el cambio también está determinado por la capacidad de la red de afrontar los disturbios que el contexto produce. La red se enfrenta a diversos disturbios que afectan su estructura y sus interacciones, y finalmente las salidas de la política. En el modelo, la autoridad es la influencia exógena más importante, en cuanto un agente con gran autoridad aunque no pertenezca a la red puede cambiarla. Pero lo económico e ideológico deben evaluarse para observar los grados de influencia. Lo que se encuentra en el modelo es una preocupación por la autoridad, y es del caso observar cómo se ejerce, y en qué dominio.

El contexto hace referencia al complejo social en que la red está embebida, con una estructura de la cual el modelo dialéctico de Mash y Smith no da cuenta. Evans propone que el contexto se entienda como una red total de actores heterogéneos (Evans, 2001), con sistemas de creencias y formas de gobierno, que incluye otras redes con capacidad de afectar la operación en la red o su transformación y los resultados de la política. Una red en un momento dado puede afectar de manera sustancial su contexto, en cuanto lleve a modificaciones estructurales en la red total.

En la última dimensión del modelo dialéctico se encuentra la relación entre red y resultado de la política. La red afecta los resultados pero también los resultados afectan la forma de la red. Por ejemplo, en la posición estructural y aprendizaje estratégico de los actores. Los resultados pueden cambiar la membresía o el balance de recursos, pueden afectar la estructura social más amplia o la propia de la red, por ejemplo debilitando la posición de actores, removiéndolos de grupos de interés, o terminando su rol en el proceso. También afectan a los agentes que aprenden y posiblemente cambian su estrategia.

## **2.2. El modelo ideacional de Kisby**

Kisby encuentra en el modelo dialéctico el potencial de explicar cómo se da la dinámica de las redes de política, pero también muestra dos debilidades del modelo. Por un lado este no explica el porqué del resultado de la política y con ello dificulta plantear la hipótesis de investigación. También tiene una capacidad limitada para analizar el papel de las ideas en el proceso de la política pública (Kisby 2007). El modelo ideacional de Kisby busca explicar el porqué y el cómo de una política particular, lo que implica mirar además de los factores asociados al modelo dialéctico, el contexto ideacional desde el cual los actores operan y la

influencia de las ideas en la toma de decisiones.

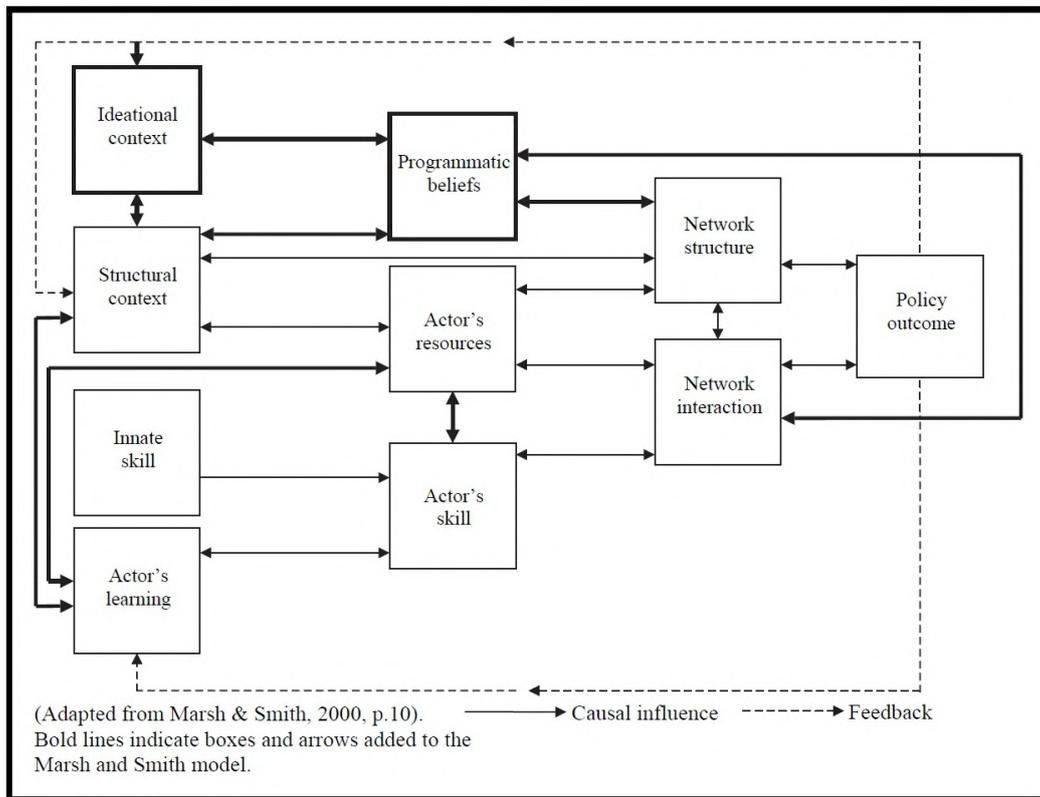
El modelo dialéctico privilegia los recursos y la capacidad de actuar del actor sobre la motivación para la acción. Propone que la razón para que algunas ideas dominen es porque dominan intereses particulares. Pero como se ha mostrado, la relación entre interés, ideas y política pública es compleja y las ideas no pueden ser tratadas como dispositivos retóricos que usan los actores para justificar sus preferencias o una ideología ya existente. No solo es importante el contexto estructural, sino su relación con el contexto ideacional, con el fin de profundizar en el papel de las ideas en la formulación e implementación de la política.

Hay ideas que influyen en la red, las creencias programáticas. Los actores conforman una red de política claramente definida, a través de la cual las ideas programáticas pueden impactar las salidas de la política (Figura 1.3). Kisby busca entender el papel que atribuyen diferentes autores de los estudios sociales sobre el papel de las ideas en relación con el poder y las formas de gobierno. Ya en Marx las ideas importan en cuanto reflejan los intereses de la clase dominante. En el campo de la política pública se ha mostrado anteriormente su relevancia y diferentes formas de entender el papel que desempeñan. La dificultad principal ha sido poder evaluar empíricamente su influencia (Kisby 2007, 79).

Hay un conjunto de autores sobre los que Kisby soporta el modelo ideacional, en lo que respecta a la relación entre ideas y acción política. Para Majone existe un conjunto de ideas que enmarcan las acciones de los actores ante los diferentes eventos de la política, porque la definición de alternativas conceptuales incluye ideas útiles a la toma de decisiones (Kisby 2007, 79). Hay sostiene que los cambios en las ideas a menudo preceden a cambios en la política (Hay 2002), por lo que una investigación sobre el cambio debe indagar por la influencia de las ideas, y si influyen examinar porqué y cómo algunas ideas específicas han persuadido a actores claves en la toma de decisiones.

Para Majone y Hay las ideas importan porque la difusión de nuevas ideas puede llevar a cambiar patrones de comportamiento, y porque son determinantes para alinear actores frente a toma de decisiones. Para Hass las ideas sobre el contenido de la política toman fuerza cuando hay una comunidad de expertos que las respalda, que incluso puede llegar a dirigir la política (Hass 1992, 80). Son comunidades epistémicas reconocidas por su competencia en un dominio político, compuestas por profesionales a los que la sociedad les otorga autoridad gracias a esa

Figura 1.3 Redes de política y salidas de la política: modelo ideacional



Fuente: Modelo original presentado por Kisby (Kisby 2007, 84)

membresía y por el reconocimiento personal que se le otorga como experto. Las ideas se articulan a la acción en cuanto facilitan la coordinación de la acción de los diferentes actores relevantes en los procesos de la política.

La influencia de las ideas en el desarrollo de la política también es trabajada por Hall como un asunto de aprendizaje social (Kisby 2007, 80). Cambios en las metas de la política podrían estar asociados a cambios en ideologías y paradigmas, y en el cambio participan nuevas ideas que se promueven desde la red. Para Hall, como Marsh y Smith, las ideas importan en el aprendizaje estratégico de los actores, en cuanto los motiva a proveer una interpretación del contexto. Pero Hay busca valorar los efectos de las ideas en los resultados de la política, estudiando las relaciones dialécticas que se tejen entre las ideas y las materialidades.

Para Hall los análisis del impacto de las ideas en las salidas de la política implica evidenciar asociaciones entre las ideas y la realidad empírica de los procesos. Su interés es descubrir cómo las ideas se usan para ocultar la realidad del contexto en que se opera, en cuanto dispositivo de distorsión ideológica. Es un análisis de nivel macro e ideológico desde una

perspectiva crítica que indaga por la construcción discursiva de una realidad falsa desde el paradigma dominante, para explicar la generalidad del cambio de la política.

Kisby busca ampliar el potencial explicativo del modelo dialéctico incorporando el concepto de creencias programáticas de Berman para ganar en capacidad explicativa de la elaboración de las políticas (Kisby 2007, 81). Berman muestra la importancia de las ideas al explicar las diferencias entre dos trayectorias de la política pública que comparten un contexto ideológico. Usa ideas específicas como variable explicativa de salidas de la política y muestra que dichas ideas corresponden a un nivel meso. Su argumento es que lo común es investigar dos tipos de ideas que enmarcan el proceso de la política pública: ideológicas y de posición política.

Las ideas del primer tipo, del nivel macro de la cosmovisión, pueden aportar a la generalidad pero no a la especificidad. Aunque la ideología se comparte es difícil predecir la acción asociada al desarrollo de la política desde la ideología. Se pueden adoptar diferentes creencias programáticas, diferentes estructuras ideacionales dentro de las cuales se desarrollan los propósitos políticos específicos y por lo mismo, se introducen diferentes políticas. El segundo tipo de idea, de nivel micro, tiene un campo de acción muy puntual para influir directamente en el desarrollo de propósitos políticos específicos. Ninguno de los dos tipos de ideas pueden servir como variable independiente.

Las creencias programáticas, de nivel meso, permiten sistematizar, coordinar, en cuanto son ideas que integran teorías y metas de la política (Berman 1998, 21). También permiten estudiar la interacción entre los contextos estructurales e ideológicos, desde las ideas que se comparten, más allá del uso que los actores hacen de ellas en la búsqueda de sus intereses particulares. Son ideas que motivan a los actores de la red, que integran los niveles micro y macro y proporcionan “el marco ideacional en el que los programas de acción se formulan” (Berman 1998, 21).

Las ideas programáticas se caracterizan porque en el marco de una investigación pueden constituir la variable explicativa. Pero cualquier idea no funge como variable independiente. Se debe demostrar empíricamente que en un período de tiempo determinado dicha idea adquirió “vida propia”, independiente del contexto en el que surgió (Berman 1998, 18). Que funja como variable independiente no implica que no esté influenciada por diversos factores. Más bien es que la idea aplica una influencia independiente sobre decisiones políticas específicas.

Demostrar la influencia de estas ideas implica examinar el mecanismo a través del cual influyen en la salida de las políticas y en la materialidad de la hechura de la política.

En una investigación que se oriente desde la perspectiva de Kisby, si la idea aplica una influencia independiente sobre los actores, su comportamiento deberá estar acorde con la idea. Los actores pueden influir en la política y el contenido de la política. Cuando una política ha sido implementada hay una alta probabilidad de que las ideas programáticas sean consistentes con las motivaciones ideacionales de los actores. También se puede esperar que con el tiempo algunas ideas programáticas puedan institucionalizarse, en cuanto tienen un impacto sostenido en la salida de la política. En este sentido, se buscaría evaluar la proporción en que las ideas influyen en el gobierno de la política.

Un acercamiento desde las ideas programáticas como variable explicativa de la política implica una analítica en que el lenguaje se entienda como actos que componen el dominio de lo público. Cuando las ideas se pronuncian o se inscriben en un texto, implican un conjunto de acuerdos y compromisos que refieren al mundo que construyen. El análisis de las ideas es una analítica de las asociaciones: las peticiones nos hablan de la legitimidad, las afirmaciones de la verdad, las promesas de la sinceridad, las declaraciones nos hablan de la realidad. La función principal del lenguaje no radica en representar el mundo, sino de producirlo y reproducirlo.

En una línea análoga Koselleck sostiene que los conceptos en cuanto históricos no se pueden definir y lo fundamental es entenderlos como campos de lucha en que los actores construyen el mundo (Koselleck 2012). El concepto no es solo indicio sino factor del contexto que engloba y límite de lo que se puede experimentar y teorizar. La analítica asociada al concepto se articula a la del evento histórico para comprender las asociaciones que se incluye en el concepto. La articulación de las ideas y los eventos se privilegia en la investigación buscando trascender la noción de sistema de creencias. Ayuda a explicar lo social y lo político como producto de asociaciones heterogéneas, en sus dimensiones estructurales y de transformación.

Los textos en que las ideas se inscriben son componentes de la estructura que constituye lo social. El análisis del texto no se orienta al contenido en cuanto representa el mundo, sino en cuanto es acción. Por ejemplo, constituye la realidad en las declaraciones que configuran asociaciones y clausura controversias, lo que en la dimensión política configura la política declarativa. La analítica de las ideas tiene implicaciones metodológicas. Se requiere

diferenciar la palabra del concepto. Los conceptos sociales y políticos pretenden generalidad, son polisémicos y cada uno “reúne la pluralidad de la experiencia histórica y una suma de relaciones teóricas y prácticas de relaciones objetivas en un contexto que, como tal, sólo está dado y se hace experimentable por el concepto” (Koselleck 2012, 10).

El lenguaje como práctica implica tener en cuenta que, si hay un sistema de creencias que se asocie con una representación o cosmovisión, sería abierto e incompleto. Lo que se busca es trascender la noción de sistema hacia una perspectiva acorde con lo difuso de los límites. La propia noción de red se presenta como opción plausible. En la presente investigación las ideas forman parte de los elementos que estructuran la red. Se mostrará en el acápite metodológico que lo comentado sobre el sentido del lenguaje y las ideas se operacionaliza al relacionar las ideas programáticas con conceptos asociados al análisis de la infraestructura, principalmente para hallar ideas que se han institucionalizado en la red total y su participación en la forma de gobierno.

### **2.3. La dialéctica en el modelo de análisis**

El modelo dialéctico guía la investigación empírica del presente estudio de caso, en cuanto se busca aprovechar sus fortalezas, por ejemplo, la forma de tratar con el dilema entre agencia y estructura. Pero también el modelo ha sido criticado por su falta de claridad sobre lo que se entiende por dialéctica, tema en parte trabajado en el mismo campo del análisis de redes de política (Evans 2001). Evans acierta en abordar el concepto desde su complejidad histórica, pero podría ser necesario un mayor despliegue para concretar su concepción y la forma en que dicho concepto permite abordar la transformación social. Se busca clarificar la noción de la dialéctica que se usa en la investigación y diferenciarla de otros usos, para en un segundo momento describir su operacionalización.

#### **2.3.1. La perspectiva clásica**

Lo que en la antigüedad griega significaba un método de conversación, la dialéctica, en la modernidad se estabiliza como método de análisis histórico. En Bases de toda doctrina de la ciencia (1978) Fichte propone la triada tesis, antítesis y síntesis, en una suerte de idealismo subjetivo donde a la intuición intelectual subyace en la acción moral. Al actuar el hombre libre se eleva a su más alta conciencia, oponiéndose al mundo que lo niega. En Del yo como principio de la filosofía o sobre lo incondicionado en el saber humano (1795) Schelling

propone un idealismo objetivo donde la intuición intelectual es estética. La libertad suprema se alcanza en la armonía, en la conciencia con la totalidad al crear. Por ello, el arte devela el absoluto (Hyppolite 1970, 11). La articulación de estas comprensiones se establece con Hegel.

Desde el idealismo Hegeliano, la Ciudad de la Grecia y Roma clásicas se ve como la máxima creación del sujeto y el lugar donde se encuentra a sí mismo. La acción muchas veces toma la forma trágica, como lo muestra Esquilo, Sófocles u Homero, por ejemplo cuando Hector enfrenta la ira de Aquiles en la Iliada. La Ciudad será el espíritu del pueblo que lleva al sujeto a la libertad y la razón de la historia. Hegel buscará aclarar su intuición desde los conceptos de positividad y destino <sup>3</sup> y conformará una perspectiva histórica que dará cuenta del paso de lo abstracto a lo concreto. El espíritu de la comunidad es fundamento y lo demás es su manifestación. La historia buscará caracterizar el devenir del espíritu a partir de revoluciones.

Simplificando la perspectiva de Hegel, lo que subyace a la transformación social se puede evidenciar desde la lógica. Se estructura como tesis, antítesis y síntesis, en un devenir que se traduce en conciencia y ejercicio de la libertad, el fin último de la historia. Lo que se busca es una existencia racional posibilitada por el Estado en cuanto concilia legalidad y moralidad. Hegel opone al derecho natural <sup>4</sup> el derecho orgánico <sup>5</sup> que expresa la totalidad en la contingencia, la realización viviente en totalidades éticas. La vida ética progresa desde formas inferiores abstractas como el deseo individual de posesiones o la familia, a formas superiores en que se integran estos deseos a la totalidad ética. Si no se concilian legalidad y moralidad los gobernantes no pueden expresar la voluntad general ni los gobernados expresarla.

El materialismo dialéctico marxista privilegia la producción y reproducción de la vida, que

---

<sup>3</sup>Para Hegel, a través de la realidad ética el ser humano descubre el espíritu de su espíritu. Es dentro de un pueblo donde la moral es realizada y deja de ser deber ser. El individuo obtiene del pueblo su destino y es donde puede llevarlo a cabo, por ello, lo sabio y virtuoso es vivir de acuerdo a las costumbres del pueblo. En el espíritu del pueblo la contradicción del sujeto se resuelve. La realidad histórica lo supera, pero le permite encontrarse bajo una forma objetiva, la de la sociedad y el Estado. La posibilidad histórica se da de forma análoga a como se posibilita la religión viviente. Es una religión subjetiva, del corazón, con capacidad de inspirar grandes gestas al actuar en la totalidad de la vida y no solo en la razón, por lo que solo se exterioriza en sentimientos y actos. Es a la vez religión de un pueblo y no privada, puesto que el hombre concreto no es aislado de sus semejantes, está embebido en un ambiente espiritual. La religión objetiva, muerta como la teología positiva, se basa en el racionalismo abstracto, en la autoridad, se puede exteriorizar en un libro y comunicar mediante la palabra. Lleva a la contradicción del sujeto y el Estado, y finalmente a una conciencia desgraciada, como la forma de religión privada del cristianismo (Hyppolite 1970).

<sup>4</sup>donde el individuo reivindica sus derechos garantizados por el Estado

<sup>5</sup>fundamentado en la idea de una anterioridad natural del todo sobre la parte e inmanencia del todo en las partes

encarnan una realidad biológica diferenciada del actuar animal por la conciencia (Giddens 1994, 81). La actividad consciente, la praxis, crea necesidades y capacidades estructuradas socialmente y éstas a su vez recrean la sociedad, que permanece en el tiempo en cuanto las relaciones expresan un modo específico de producción. La transformación social se asocia a la transformación de los modos de producción. En sociedades donde la división social de trabajo permite la acumulación de excedentes por parte de un grupo minoritario se constituyen relaciones de explotación, que enfrentan a grupos sociales en términos de dominados y dominadores.

Las clases son un aspecto de las relaciones de producción que se establecen con relación a la posesión de los medios de producción, que en forma simplificada lleva a una relación de poder conflictiva entre la clase que los posee (dominadora), y la que no los posee (dominada).<sup>6</sup> Marx y Engels consideran que la historia de las sociedades “es la historia de la lucha de clases” (Marx y Engels 1998, 38), donde dominado y dominador propenden por sus intereses a través del ejercicio de poder, y buscan mantener o transformar la relación de dominación. La contradicción solo se resuelve en la práctica, en cuanto la conciencia de clase moviliza al sujeto, un colectivo y no un individuo.

Lo que se debe investigar se relaciona con la praxis, el fundamento del proceso histórico. En sociedades donde los ejercicios particulares de poder convergen a la luz de los intereses de clase se configura la dominación de clase, que implica organización y acción estratégica desde las relaciones de producción involucradas en el control social (Jessop, 2004: 8-9).<sup>7</sup> Marx usa el término infraestructura como sinónimo de modo de producción. La superestructura refiere a la formación jurídica y política, a las que corresponde formas de conciencia social (Marx 1973, 8-9) asociada con la política, el derecho y la religión, entre otros. La superestructura tiene que ver con la producción de los objetos “intangibles” útiles a la construcción de la conciencia, la ideología.

---

<sup>6</sup>Esta construcción teórica dicotómica se complejiza en el modo de producción específico de las sociedades, como lo muestra Marx en su análisis sobre el conflicto entre los capitalistas industriales y financieros franceses de 1848 a 1850, subdivisiones que se forman en la divergencia de intereses (Giddens 1994, 87). El grado de homogeneidad de una clase varía históricamente configurando “gradaciones particulares” dentro de cada clase (Marx y Engels 1998, 39).

<sup>7</sup>Las fundamentales son: a. la asignación de medios y división social del trabajo en las unidades productivas; b. la apropiación de excedentes y medios de producción; y c. las relaciones de clase y la forma de explotación económica.

Todo proceso productivo, de materialidades tangibles o intangibles como la producción ideológica, implica relaciones corporales que recrean al producto, al productor, los medios de producción, necesidades y capacidades. La ideología dominante permite a la clase dominante legitimar su dominio al controlar los medios para la producción intelectual. Sin esos medios la clase dominada no tiene la capacidad para difundir sus ideas (Giddens 1994, 90-92). Las relaciones asimétricas de poder que subyacen a la infraestructura son el origen del proceso de contradicción que solo se resuelve en la lucha de clases, en que se ponen en juego los fundamentos de la sociedad, como por ejemplo la propiedad de los medios de producción. El fin que busca el proletariado es la transformación de las relaciones de producción y con esto, del espacio social donde las mismas clases emergieron.

En Los cuadernos de la cárcel (1929-1935) Gramsci estudia la relación entre ideología, subjetividad y organización, ésta última como un asunto de voluntad que determina las formas organizacionales. Su objetivo era analizar la crisis hegemónica del período de posguerra de su tiempo (Gramsci 2006), cuando los aparatos hegemónicos habían sido desintegrados en la guerra. La clase media fue privada del poder que había aprendido a ejercer y quedaba espacio para que la clase trabajadora lo asumiera, una clase que actuaba como masa. Aunque las masas antes pasivas entran en movimiento, lo hacen de forma desorganizada y sin propósito político colectivo. Mostraron que no tenían la capacidad de organizar el desorden en su propio beneficio. El problema fundamental era reconstruir el aparato hegemónico a favor de la clase obrera.

La reconstrucción del aparato hegemónico requería una combinación de “fuerza bruta”, con estrategia militar y consentimiento. Este último basado en una fuerza encubierta desde la legalidad del Estado, donde la estrategia implicaba otros dispositivos como la educación para que el sujeto se incorporara al colectivo. Con voluntad el sujeto tiene la posibilidad de participar en un “bloque histórico”, una estructura transitoria que en ningún momento agota su subjetividad (Laclau 2003, 53-54). Gramsci se encuentra ante la dificultad de separar la sociedad civil del Estado en cuanto los individuos que forman el aparato político reproducen la ideología independiente si se ubican en el Estado o en la sociedad civil <sup>8</sup>. Más aún, el consenso

---

<sup>8</sup>Las personas quedan atrapadas en las trampas cognitivas que reproducen en las conversaciones recurrentes, en las que también refuerzan los esquemas de creencias desde las cuales sesgadamente pueden dar cuenta de sus prácticas y su realidad y que coartan la posibilidad coordinar acciones desde otras cosmovisiones. Al mirar el fenómeno desde la perspectiva de lucha de clase, la clase dominada forma una “falsa conciencia”, en cuanto el engaño al que es sometida no le permite dar cuenta de sus intereses de clase.

y la dominación son usados de forma contingente.

La lucha de clases seguirá siendo el fundamento de la historia. Es el espacio en que buscará la hegemonía dese el monopolio de las ideas, con apoyo del intelectual. La infraestructura y superestructura conforman el espacio de la contradicción, que se resuelve momentáneamente, posiblemente sin que se logre la gran transformación planteada por Marx. El consenso social se posibilita desde la reproducción ideológica soportada en el prestigio y confianza que la clase dominante deriva de su posición en la infraestructura. En todo caso, cada clase social cuenta con sus intelectuales que la homogenizan y apoyan la construcción de la conciencia de clase, intelectuales orgánicos que buscan construir hegemonía, en cuanto la difusión de sus ideas permitan enrolar grupos que se sienten que dichas ideas los representan.

Los enfoques presentados hasta ahora ven en la dialéctica un método histórico que permite describir la dinámica del cambio. Se privilegian las grandes transformaciones en cuanto a la lucha revolucionaria permite la reconfiguración del orden social como un proceso evolutivo, por lo menos en Hegel y Marx. Son cambios radicales que se despliegan en un corto periodo de tiempo, pero que se gestan a partir de la acumulación de cambios de menor envergadura, que se desarrollan como luchas de la cotidianidad. Hegel y Marx proponen una historia impulsada por la idea del progreso, de corte teleológico utópico y de larga duración, en que finalmente se concilian hombre y sociedad. En Hegel es conciliación en el espíritu absoluto y en Marx en una sociedad sin clases, momento en que la historia pierde su sentido.

En Gramsci el hombre y sociedad no se concilian en un momento que se pueda considerar el fin de la historia. El bloque histórico es momentáneo y depende de condiciones que permitan organización, lo que rompe con la idea de progreso vinculada a la dialéctica como método histórico. Lo que importa es investigar un momento histórico concreto, estudiar el aparato político que entretene Estado y sociedad civil como un fenómeno de la hegemonía, en cuanto permite a la clase dominante mantener el orden social. Como contraparte, investigar los esfuerzos de los dominados en sus luchas contrahegemónicas. El fin último será el uso de la historia por parte del dominado en la lucha revolucionaria, a diferencia de la historia institucional útil a la clase dominante para la construcción de la hegemonía.

### **2.3.2. La dialéctica desde la perspectiva de redes de política**

El enfoque de redes de política no privilegia la historia de larga duración, ni el hecho revolucionario en la construcción histórica, sino la historia de la organización y la dinámica de las redes como un asunto del poder. Producción y reproducción configuran la dinámica social. El cambio de menor duración reproduce lo existente y paulatinamente va produciendo lo que no existe como oposición a lo existente. Evans busca aclarar el papel de la dialéctica en las redes de política (Evans 2001): permite describir el proceso y los dispositivos a través de los cuales la red es producida y reproducida.

La red se configura como un fenómeno histórico, producto de actos pasados de la construcción social y política, que se mantiene por mecanismos que logran su estabilización. La red tiene una organización que se busca describir empíricamente, con el fin de encontrar patrones de vida organizacional. Se describe la dinámica que configura la organización de la red como resultado contingente del proceso sociopolítico. Los intereses y el poder median la dinámica de construcción social, en una lucha que articula ideas y acciones que buscan controlar la dirección política. Evans propone cuatro dimensiones para describir la dinámica social como fenómeno dialéctico: producción social, contradicción, praxis y totalidad.

La producción social implica describir la red como producto social: cómo se produce (cómo surge), reproduce (cómo se estabiliza) y cómo se reconstruye. La organización se concibe como lugar de lucha y mantenerla requiere fuerza, en cuanto compiten intereses y propósitos, que podrían afectar las ideas y las acciones de la red. Las ideas que guían la organización de la red dependen del poder, esto es de la capacidad de controlar la dirección política. El análisis dialéctico implicará considerar las fuentes de poder alternativas puesto que estas son las posibles fuentes de cambio. La contradicción, lo alternativo a la luz de lo existente, implica describir las rupturas, inconsistencias o incompatibilidades asociadas a eventos que históricamente influyeron en el proceso de transformación.

La praxis busca describir cómo la introducción de nuevas ideas y acciones por parte de los actores logran transformar las estructuras sociales, teniendo en cuenta las posibilidades y limitaciones asociadas a las formas sociales concretas. La totalidad busca describir la articulación de la red y la sociedad como un todo. No solo se pretende describir los factores macro políticos y económicos, sino también la relación con la vida cotidiana de la sociedad.

Pero lo fundamental será describir las formas de gobierno como un fenómeno de la articulación de la totalidad y las redes o entes que participan de la totalidad.

Esto supone que las redes de política existen en una forma de gobierno que debe evidenciarse empíricamente. Una forma que determina parcialmente la red total en que habitan las demás redes. Sin la red total y su forma de gobierno no se pueden entender las redes de políticas. La razón es que la organización no se presenta desde una perspectiva racional intrínseca a la red, sino que acorde a la teoría organizacional, se presenta como producto de la adaptación. Lo anterior configura dos aspectos de la organización de la red: el morfológico y el de infraestructura (Evans 2001).

En términos de Evans, el aspecto morfológico "may be defined as the officially enforced and conventionally accepted view of the organization"(Evans 2001, 546). Implica un análisis organizacional que incluye las metas organizacionales, su estructura, las reglas y la articulación con el entorno, con el fin de entender los procesos que soportan los patrones encontrados. El foco del análisis es la comprensión de los procesos que sostienen las regularidades observables y que dan sentido a la organización. Las organizaciones tienen momentos de continuidad y cambio, por lo que el análisis morfológico debe dar cuenta de esa dinámica, a partir de comprender la totalidad organizacional y sus componentes.

Las articulaciones entre las partes de la organización también se describen en relación a la infraestructura, donde se evidencia aspectos como la estructura de poder que afecta la morfología. La infraestructura provee la base de la transformación morfológica, en cuanto es un marco no racionalizado para la acción organizacional, que se configura como una red que enlaza a los actores de la red, y a éstos con el mundo social más amplio. La infraestructura pertenece a la red y a la totalidad.

Lo que comparte el enfoque de Evans con los clásicos es su interés por explicar la dinámica social desde una estructura analítica que busca privilegiar las transformaciones sociales. Implica dar cuenta de la continuidad y el cambio como producto de las contradicciones, lo alternativo a la luz de lo existente, y la forma en que se deciden las contradicciones. El resultado es la continuidad y/o el cambio social, en el último caso podríamos hablar de innovación, como continuidad en el cambio. La diferencia fundamental es el ámbito de análisis, en Evans la producción y reproducción de la red. La diferencia fundamental de Evans

Tabla 1.4 Transformación social como fenómeno dialéctico

| Transformación Social                     |                | HEGEL                                   | MARX                                 | GRAMSCI  | EVANS  |
|---|----------------|---|--------------------------------------|--|--|
| Contradicción                             | Lo existente   | Tesis: instituciones, leyes, ser en sí. | Modo de producción (Infraestructura) | Orden social establecido (superestructura e infraestructura) | Ideas y acciones que guían la organización de la red |
|   | Lo alternativo | Antítesis. Ser para sí.                 | Nuevo modo de producción             | Contra-hegemonía   | Intereses y concepciones de propósito                |
| Mecanismo de decisión de la contradicción |                | Ética, Tragedia                         | Revolución                           | Bloque histórico   | Mecanismos no definidos                              |
| Innovación                                |                | Síntesis. Espíritu absoluto             | Nuevo modo de producción             | Nuevo orden social   | Reorganización de la red                             |

con los clásicos tiene que ver con los mecanismos de contradicción (Tabla 1.4).

### 2.3.3. El mecanismo de decisión de la contradicción en la red

Mientras en los autores clásicos se explica con detenimiento los mecanismos en que se deciden las contradicciones, en Evans estos mecanismos asociados a las redes de política no se concretan. Parece ser que Evans supone que las formas de resolver la contradicción dependen de la especificidad de la red. Evans aporta en cuanto evidencia la estructura del método dialéctico y su peculiaridad en el enfoque de redes de política. Observa que entre los componentes estructurales fundamentales está la contradicción, entre lo existente y lo alternativo, pero pasa por alto el mecanismo de su resolución.

Es un problema que deja incompleto el método histórico que se propone desde la perspectiva de redes de política, si se busca que tenga una estructura dialéctica. No permite comprender la forma en que sistemáticamente se resuelve la contradicción, como se mostró, un aspecto central de los métodos dialécticos clásicos. Esta ausencia lleva a proponer un mecanismo de decisión de la contradicción de la red, con el fin de constituir un modelo consistente teóricamente como directriz de la investigación. Se propone que la controversia asociada a la selección de un instrumento de la política es un buen candidato a ser el mecanismo de decisión de la contradicción en la red.

En el campo de las políticas públicas, como se mostró anteriormente desde Richardson, la analítica debería permitir la comprensión de la hechura de la política y sus innovaciones.

Howlett estudia la hechura de la política como un asunto de diseño, en que los diseñadores buscan la construcción consciente del mundo, al tener en cuenta los posibles resultados de la políticas en su proceso de implementación, en los momentos de la formulación. El diseño de la política se constituye en un conjunto de actividades que toman lugar en un contexto histórico e institucional, que determina su resultado (Howlett 2011, 4-5). El diseño de la política se plantea como un proceso de mejora continua en la búsqueda de la eficiencia, privilegiando la elección racional.

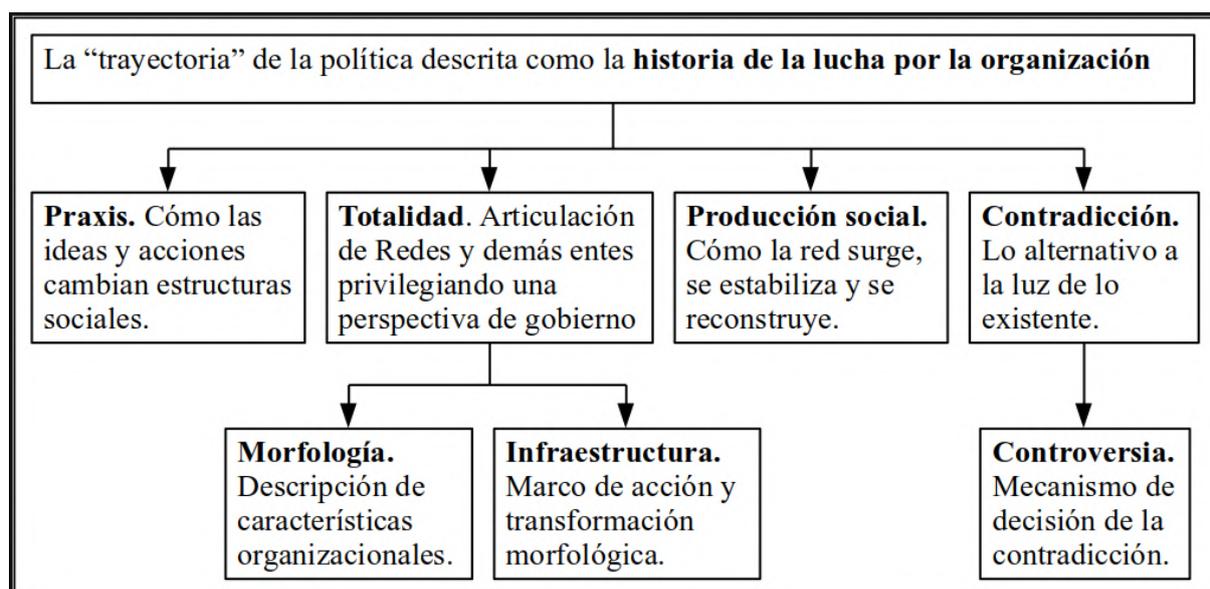
Aunque las críticas ya tratadas sobre el enfoque de la elección racional se pueden atribuir en gran medida al enfoque de diseño propuesto por Howlett, es interesante la atención que el autor presta a los instrumentos para el análisis de la transformación de la política, en cuanto permiten operacionalizar lo diseñado. Howlett y Ramesh los clasifica acorde a niveles de intervención desde la perspectiva del Estado: exclusivamente estatales, como las regulaciones y organizaciones y empresas públicas. Mixtos como los subsidios, impuesto y campañas. Y privados como las familias, organizaciones voluntarias, o el mercado.

A ésta clasificación Velásquez adiciona instrumentos neutros, que pertenecen al Estado y a privados, como las TIC o los medios de transporte, y la misma política que puede ser usada como instrumento por otras políticas (Velásquez 2009, 161), instrumentos dentro de instrumentos. Lo que se configura es un modelo anidado multinivel de políticas públicas: un primer nivel, las metas de la política que se definen desde lo posible, y los medios para su ejecución, a partir de las metas. Y un nivel superior de estilos asociados a metas gubernamentales y preferencias de implementación que son favorecidos por mayores periodos de tiempo, definiendo modos de gobernanza.

Para los autores el nivel superior tiene asociado un nivel intermedio que estructura una "lógica del régimen de política". Es una lógica que influye en la forma como se definen los problemas y las soluciones. Así, el modo de gobernanza de mercado identificará fallas de mercado y el modo legalista de regulación. Finalmente existe un nivel inferior, de instrumentos técnicos, que afectan a los diseñadores en cuanto pueden reducir las opciones teóricas desde lo ya usado. La ley importa, pero es la política pública por medio de los instrumentos la que ejecuta lo que la ley ordena.

Lo que se propone es que la selección de instrumentos influye en los resultados y depende del

Figura 1.4 Transformación de la política: conceptos base



contexto asociado a la especificidad de política. Al rededor de los instrumentos posibles los actores interesados y con voz establecen controversias que se cierran momentáneamente con la selección. El cierre de la controversia es un momento de resolución de la contradicción. Si el modelo anidado se entiende en términos de red, instrumentos que contienen otros instrumentos pueden ser entendidos como aquellos instrumentos que se usan en cuanto forman parte de la infraestructura de la red. Y como se ha mostrado, en cuanto se institucionalizan se asocian a estructuras de gobierno. A manera de síntesis se presentan los conceptos base que se proponen en el modelo para describir la transformación de la política (Figura 1.4).

Howlett y Ramsesh observan un aspecto de estos objetos de la infraestructura y su relación con las formas de gobierno del sector del que trata una política (Howlett 2011, 8-10), en cuanto establece una lógica sobre lo posible o factible. Es una dinámica en que los instrumentos se establecen como “una técnica de gobernanza que implica la utilización de recursos estatales para alcanzar los objetivos de política” (Howlett y Rayner 2007, 2). Al mirar este aspecto a la luz de la infraestructura se desnaturaliza la lógica que Howlett y Ramsesh suponen que existe detrás de los instrumentos. Porque la acción organizacional no esta asociada a que esencialmente exista una lógica, sino porque la infraestructura enmarca la acción.

No solo el instrumento, sino lo que se asocia a la controversia de su selección, estructura la forma de gobierno. La palabra instrumento, al perder de vista la controversia que lo gesta,

oculta las relaciones de poder dejando visible únicamente lo funcional. De ahí su nombre de instrumento. Abrir la caja negra del instrumento implica observar los actores, los intereses y las ideas que configuraron la controversia sobre su selección. Un instrumento clausurado posiblemente no habla de las alternativas que existían en el momento de la controversia. Pero quedan las huellas de los que lograron colocar sus intereses y de las ideas que lo justificaron. Instrumentos sobre instrumentos es una forma de entender el uso de instrumentos en la conformación de más instrumentos, un asunto de infraestructura.

## Capítulo 2

### Metodología

En el capítulo se expone la elaboración metodológica de la investigación. Las preguntas, los objetivos, la hipótesis y el marco teórico se articularon en la construcción de un modelo dialéctico que en su dimensión metodológica implica una indagación de carácter hipotética-deductiva. La investigación se configura como un estudio de caso que privilegia el análisis cualitativo desde el enfoque de redes de política y toma como apoyo instrumentos cuantitativos del análisis de redes sociales.

En un primer momento se muestran aspectos relevantes al diseño metodológico, enfatizando en la pertinencia del caso único y los aspectos tenidos en cuenta para la selección del caso de estudio. En un segundo momento se presenta el marco metodológico en función del marco teórico y del estudio de caso seleccionado. Finalmente se muestran las técnicas e instrumentos que permiten obtener la información relevante, organizarla, construir representaciones desde el análisis de redes sociales y aquellos instrumentos que permite apoyar los momentos de análisis.

Se presentan también algunos elementos que usualmente se reconocen como teóricos, tanto del análisis de redes sociales y de los estudios sociales de la tecnología, porque en esta investigación se usarán con intereses metodológicos y no teóricos. Se busca explicar su utilidad para hacer operativos los aspectos que son nuevos en el modelo de análisis, como es el caso de las controversias a la luz de la selección de instrumentos.

El producto fundamental de seguir el proceso metodológico es la construcción de una representación de dos dimensiones que aportan a la comprensión. La primera, un relato que siga las controversias asociadas al objeto de estudio, evidenciado en documentos relevantes. Más que novedad, en la construcción del relato se pretende una traducción de lo que los expertos y actores de la política han reconocido que conforman el sector, las redes en relato que privilegia la dimensión morfológica. La segunda es una representación de las redes de infraestructura y de política, que se compagine con el relato, específicamente estructuradas desde las controversias. Como se mencionó anteriormente, se busca triangulación metodológica.

Se espera poder contar con representaciones creíbles, con suficiente poder explicativo para que

en un segundo momento se aborden las preguntas de la investigación. Esto define el carácter descriptivo explicativo del estudio. En el análisis cualitativo se privilegian conceptos y teorías asociados al modelo dialéctico que guía la investigación, aunque hay apoyo de las representaciones logradas con el análisis de redes sociales. En el cuantitativo se privilegia el análisis de redes sociales.

### **1. Consideraciones metodológicas**

Anteriormente se mostró que aunque reciente, el enfoque de redes de política es pertinente para investigar situaciones sociales como las planteadas en la introducción. En esta sección se muestran las consideraciones teórico-metodológicas que se tuvieron en cuenta en el diseño de la investigación y en la selección del caso de estudio. El marco temático planteado, así como la naturaleza del enfoque de redes propuesto (en que la red asociada al sector configura una unidad compleja, diversa y heterogénea), muestran la pertinencia del estudio de caso único. Los argumentos que justifican esta selección se presentan a continuación.

Las preguntas que guían la investigación buscan comprender y explicar una situación social contemporánea, que no está bajo el control del investigador. La literatura muestra que estos son criterios claves para la selección de un enfoque de casos (Yin 2009; Ragin 2007; Yacuzzi 2005). Son preguntas del tipo cómo o por qué, y buscan indagar en la complejidad social, a partir de un enfoque teórico relativamente nuevo. En el enfoque hay asociadas múltiples perspectivas que se articulan en los momentos de comprensión y explicación. Se requieren para poder realizar un estudio a profundidad, a partir de una investigación empírica que de cuenta de redes, actores y del ejercicio del poder.

Los estudios de caso son relevantes para observar a profundidad fenómenos sociales de este tipo, y reconocen lo difuso de los límites entre el fenómeno y su contexto (Yin 2009; Martínez Carazo 2006, 175), uno de los aspectos centrales del análisis de redes de política. El diseño de un estudio de caso tiene que ver con articular situaciones sociales y reflexiones teóricas para conformar una unidad limitada en el tiempo y en el espacio. La conformación de estos límites deben ser aclarados a la luz de una perspectiva de redes, en cuanto el mismo concepto de red se sustenta sobre lo elusivo de estos límites como un asunto de la objetividad. Una postura constructivista permite ahondar en este aspecto, a la luz de tres conceptos: distinción, red y totalidad.

Distinguir es uno de los procesos que permite conocer, presentando lo distinguido como compuesto por tres elementos simultáneos: dentro, fuera y borde (Espejo y Reyes 2011, 4). Cualquiera de estos refiere a los otros dos y a una totalidad. A estas totalidades se les asignan nombres, con referencia al propósito que se le adscribe a la distinción por parte de quien o quienes la realizan. Hay efectos en quien experimenta la distinción, en cuanto objeto y observador se constituyen simultáneamente en el acto de distinguir. Se distingue desde el presente, en un momento particular en el tiempo y en unas condiciones específicas de quien distingue, el cual trae su historia a la mano y la dispone para la acción con una perspectiva de futuro.

Una red es una clase particular de distinción, configurada por relaciones que se asocian a un conjunto de elementos que se experimentan como un todo. Las relaciones trascienden la forma causa-efecto, esto es, se caracterizan por que no son lineales. De ahí la sinergia, que “el todo es diferente a la suma de las partes” o que se observen propiedades intrínsecas a la red que no están presentes en ninguna de sus partes y por tanto, que se experimente como totalidad. Es una característica que comparte con otra clase de distinción, la de sistema, a la cual no solo la caracteriza una red de relaciones no lineales, sino también porque se declara su clausura,<sup>1</sup> un aspecto no asociado a la red.

La red no es algo que “está afuera”, independiente de quien la observa. Al nombrarla hay auto-referencia, como en toda distinción, en cuanto las relaciones especifican en su totalidad la distinción que se está realizando. La red se nombra y se trae a la existencia, relacionando eventos en el tiempo y en el espacio. Son eventos que aunque estén asociados al pasado forman parte de la actualidad de la red, en cuanto los actores los referencian en los discursos, los asocian a los acuerdos y compromisos e influyen e sus decisiones. La red existe en cuanto se actúa. Esta característica del enfoque de redes es coherente con lo que se espera de un estudio de caso, una unidad delimitada en una experiencia histórica específica (Yin 2009, 32).

---

<sup>1</sup>En la clausura, cuando el observador realiza el acto de distinguir asocia un conjunto de relaciones que lo llevan a declarar la existencia de una “frontera del sistema”, un límite. No es que se requiera de la existencia de “relaciones exteriores en el mundo” que definan la clausura, puesto que toda relación es una asociación realizada por el observador. La declaración de la frontera del sistema refiere a significados, propósitos, a valores y al ejercicio del poder en el trasfondo de lo consensuado por un grupo de observadores. El sistema es una construcción social y no una representación “en la cabeza” o algo que “está afuera” de un observador. Y una perspectiva crítica daría cuenta de la frontera que han sido consensuadas por los que lo han declarado y, si fuera el caso, de la necesidad de predefinirla.

La red como distinción enfatiza en las relaciones de los componentes y no en borde.<sup>2</sup> No hay entradas ni salidas que sistemáticamente influyan en la totalidad de la red, o que permitan definir las transformaciones sociales en términos de procesos. Se privilegia una forma de inferencia lógica en que a la red subyace una organización. Lo que se pretende inicialmente es describir la operación de la red y mostrar la coherencia de sus relaciones en cuanto influyen en el comportamiento. Las perturbaciones del medio influyen en la red o en sus componentes, pero no determinan su comportamiento futuro, por lo que la argumentación es afín al discurso de la autonomía y de la agencia.

La no linealidad lleva a que lo que se entiende como causalidad deba ser explicado, en términos de las asociaciones y los mecanismos que permiten concebirla como tal. Son relevantes las preguntas sobre cómo se configuran las asociaciones que producen cambios y continuidades en cuanto dirigen la estructuración de la totalidad. Los mecanismos que se usan para configurar las asociaciones organizan los eventos como antecedentes y consecuentes. Configuran las causas y circunstancias que posibilitan lo que se percibe como efectos o resultados. Los mecanismos que estructuran lo social son claves en la construcción de los argumentos y se deben soportar teóricamente.

En el caso de la investigación un concepto fundamental es el de transformación de la política entendida como cambio y continuidad, abordado metodológicamente desde una perspectiva dialéctica, reconocida por su utilidad para dar cuenta de los momentos de transformación social. Implicó aclarar lo que se entiende por dialéctica cuando el fenómeno de estudio es la política pública desde la perspectiva de redes. A partir del modelo construido se define un marco metodológico que guía el proceso de indagación desde la teoría hacia el fenómeno. Se configura un estudio de caso en el cual la comprensión de la dinámica social se basa en la descripción construida desde las fuentes de investigación, y donde las explicaciones se soportan con argumentos teóricos.

---

<sup>2</sup>Observar sistemas o redes es un asunto de perspectiva y énfasis, con consecuencias en la forma como conocemos situaciones sociales complejas. Es usual observar las asociaciones de la política pública como sistema o proceso. Es una mirada “desde el afuera” de la distinción, y lleva a que se observe una “caja negra”, con entradas y salidas, un sistema embebido en un medio con el que configura una historia de correlaciones. Se privilegia una forma de inferencia lógica en que se argumenta que las relaciones establecidas con el medio influyen el comportamiento del sistema. Para argumentar se constituyen variables externas al sistema que expliquen su comportamiento y su transformación como proceso, variables que en sí mismo simplifican y declaran la frontera del sistema.

### **1.1. Selección del caso e implicaciones para el diseño**

Las analogías entre casos son útiles y deseables, pero en la selección del caso se recurre principalmente a la teoría, en la investigación, al análisis de redes de política. Otro elemento a tener en cuenta es la experiencia del investigador y de los expertos en el campo de la política pública, que declaren el caso como uno de los posibles entre una población de casos. Se busca que el caso elegido permita observar la transformación de la política, a partir del modelo dialéctico construido para la investigación. También se busca que sea posible tener acceso a la información relevante desde diversas fuentes, para lograr una investigación de calidad frente a criterios de validez.

El caso seleccionado corresponde a la transformación de la política CTI en Colombia en el ámbito de la ley 1286 de 2009, un tema del que se dispone de información desde diversas fuentes. Los expertos en el tema consideran que la ley 1286 está implicada en una de las transformaciones principales de la política CTI en el país. Esto permite considerar que de ella se puede construir un caso, uno de los posibles entre el universo de casos de la política pública, que permita estudiar las dinámicas sociales en momentos de cambio. Esto se puede evidenciar con los siguientes argumentos:

- La Ley 1286 de 2009 transforma el modelo que subyace a la política de ciencia, tecnología e innovación en el país.
- A la luz de la ley el rol del Estado cambia, como lo muestra la transformación de Colciencias, que pasa a de ser un instituto del DNP a un Departamento Administrativo, ubicándose en el primer nivel de la arquitectura del Estado.
- El sector se reorganiza como lo evidencia la integración del SNCyT y del SNI en el SNCTI.
- Se transforman las relaciones de poder entre los actores que conforman la red.

Lo que se diseña es un estudio de caso contemporáneo sobre la transformación de la política pública, una estrategia que ha sido usada en la comprensión de situaciones presentes y situadas (Martínez Carazo 2006, 174). La complejidad social y la profundidad que se busca en el estudio fueron los criterios que se tuvieron en cuenta en la selección de un estudio de caso

único. Es un caso situado en Colombia, que se enmarca en un sector de la política pública determinado, el de la ciencia, la tecnología y la innovación. El ámbito asociado al caso se relaciona con la idea de transformación. Implica tres momentos: uno previo que muestra la situación existente en el sector antes de la formulación de la Ley 1286 de 2009. Un segundo momento asociado a su formulación y aprobación. Y un tercer momento asociado a la incorporación de la Ley en la red total.

En términos de Yin el caso diseñado es simple y encapsulado (Yin 2009). La unidad de análisis es la red asociada a la política, una totalidad con sub-unidades configuradas a partir del modelo dialéctico, de la que se puede argumentar estructuración. Busca corroborar aspectos teóricos relacionados con las dinámicas sociales que entendemos como transformación de la política pública. El caso se construye a la luz de un momento de transformación de la política CTI en Colombia en el año 2009. Además de ser un tema que ha sido y sigue siendo de interés en investigaciones en ciencias sociales, en particular en la política pública, cumple con los requerimientos para construir un estudio de caso único.

En la investigación se busca conocer a profundidad el objeto de estudio: la red, una totalidad heterogénea y compleja en cuanto hay homogeneidad en la diversidad. La homogeneidad se asocia a pertenecer a la clase de la política pública, en que se define un sentido y que estructura en gran medida el espacio de participación. El caso implica la construcción del contexto producto de la acción de diversos actores, que a la vez es el espacio en el que los actores despliegan su actuar. Se busca que dicha construcción sea descriptiva, que permita especificar una imagen de la red con utilidad analítica, con el fin de indagar por patrones estructurales asociados a las dinámicas sociales (Yacuzzi 2005).

Las imágenes producidas en la investigación son evidenciadas desde las situaciones sociales consideradas relevantes por actores y expertos en cuando dejan sus inscripciones en documentos. Las situaciones se articulan desde el modelo dialéctico propuesto, una perspectiva que permite interpretar los acontecimientos históricos significativos con algún grado de novedad. Naturalmente, si las evidencias no apoyan con solidez, la imagen que se crea no tendrá una descripción de calidad que soporte la construcción de la red. Sería un modelo basado en una descripción de las situaciones históricas que no se reconoce como válida.

### 1.1.1. Generalización

En la investigación la teoría es fuente y producto del estudio de caso único que se construye, lo que tiene implicaciones en las posibilidades de generalización. No hay generalización directa entre casos similares, como ocurre en una investigación argumentada desde la inferencia estadística.<sup>3</sup> La generalización a otros casos se media desde la teoría, a partir de una lógica de “replicación” que permite plantear que un caso es similar a otro, a la luz de un modelo teórico (Yacuzzi 2005). La argumentación podría llevar a inferencias lógicas dentro del caso y a generalizaciones internas, pero no a generalizar directamente entre casos sin previamente haber definido su similitud teórica. Se generaliza al modelo que ha conducido a esos resultados, que se supone, llevará a resultados análogos (no idénticos) en casos similares.

La mediación de la teoría hacia los casos lleva a que se configure un proceso de generalización desde el caso hacia la teoría, a partir de la inferencia lógica. La profundidad que se puede lograr con los estudios de caso único permite comprender con detalle los mecanismos sociales de continuidad y cambio. Se busca argumentar sobre la teoría que permitió postular dicho mecanismo como relevante. La relevancia de un evento se relaciona con los mecanismos y asociaciones que llevan a percibir las causalidades, y por tanto, se soporta en el modelo teórico que guía la investigación. Esto no implica que se deban obviar las herramientas cuantitativas, como en esta investigación que las usa como apoyo a la generalización dentro del caso.

La red que se busca construir implica varios nodos heterogéneos, más de los que usualmente se asocian a casos “n pequeña”. Se busca que la red muestre cómo las ideas se relacionan con las prácticas de los actores. La producción de las ideas políticamente significativas involucran controversias, negociaciones, creación de sentido, circulación de significados... En esa complejidad las herramientas cuantitativas que se usan en la investigación, principalmente las “medidas de la red”, son importantes para la generalización interna, para entender el ejercicio del poder, los “estilos de gobierno” asociados a la red y para visibilizar los grados de relevancias de actores, y en general la relevancia de nodos específicos de la red.

---

<sup>3</sup>La inferencia estadística es una lógica de muestreo que busca determinar relevancias a partir de variables, con las que se puedan contar frecuencias en una totalidad. Su uso es viable dada la homogeneidad de los casos y la posibilidad de que se cumplan las reglas de la aleatoriedad.

### **1.1.2. Validez y fiabilidad**

En el estudio de caso único se construyó una totalidad a ser investigada, lógicamente estructurada desde la teoría, que se instancia desde la observación de diversas fuentes. La totalidad se configuró a partir de la política CTI en Colombia, en cuanto se puede realizar un seguimiento a los diferentes eventos sociales que la han constituido a través de fuentes secundarias y primarias. Los periódicos, revistas, productos científicos, entre otros, refieren a diversidad de agentes asociados a los eventos relevantes en el ámbito seleccionado para observar la transformación de la política en el 2009. Es un ámbito contemporáneo donde la diversidad de fuentes permite la triangulación requerida para conseguir una investigación fiable y coherente (Yacuzzi 2005).

La forma de tratar con múltiples fuentes también se asocia a la construcción de redes a partir de la confluencia de metodologías e instrumentos de recolección de información y análisis, lo que permite abordar el problema de investigación desde diferentes acercamientos. Tiene que ver con reflexiones sobre el uso de la TAR como una herramienta metodológica asociada a la construcción de las redes, y al uso del Análisis de Redes Sociales que aporta una visión estructural cuantitativa del fenómeno estudiado. Los métodos se complementan e términos de sus fortalezas y debilidades. Lo que se configura es un diseño cuali-cuanti con la posibilidad de contrastar resultados y procesos.

Hay varios aspectos asociados a la validez del caso en la investigación. Se parte de la validez de la construcción conceptual del modelo a partir de marcos teóricos robustos. El enfoque dialéctico asociado a redes de políticas es revisado a la luz autores de reconocida relevancia en las teorías sociológicas, para proponer el mecanismo que subyace a la transformación social desde la perspectiva de la política pública. La validez interna del caso se relaciona con la conceptual. La credibilidad y el rigor del estudio se sostiene en la relevancia que se ha asociado a los eventos por diferentes actores, incluyendo los expertos en el tema y con la coherencia de la articulación interna de la red, asociada al mecanismo que permite su construcción.

El monitoreo durante la construcción de la red privilegia los momentos descriptivos de la investigación, de tal forma que exista coherencia entre las descripciones y las redes. La fiabilidad, entendida como la posibilidad de replicar el caso también lleva a estrategias de monitoreo. Los registros en la investigación son varios, en particular los de la construcción de

la red total del caso. Para ello se construyen protocolos y una base de datos con la información que sustentan su construcción. El aspecto importante aquí es que el enfoque cualitativo exige descripciones evidenciadas que permitan credibilidad, soporte para construir una nueva comprensión de los fenómenos culturales o históricamente relevantes (Ragin 2007, 147).

El reconocimiento de patrones, los argumentos y explicaciones se soportan en la coherencia que permite el monitoreo planteado. Los aspectos descriptivos tienen su imagen en las redes configuradas para apoyar el análisis cualitativo, y encontrar patrones en la totalidad de la red, a partir del análisis cuantitativo. La validez externa se asocia a la interna y a la conceptual, en cuanto el rigor de la construcción del caso permite inferencias lógicas robustas. La generalización hacia la teoría partirá de la generalización de los hallazgos. Un punto central es mostrar los límites y nuevas investigaciones que se pueden identificar a partir del caso único construido. Un último criterio de calidad es la estructura misma del informe de la investigación que guarda coherencia con un modelo de construcción de redes, en cuanto la propia red es un indicador de la calidad de los contenidos asociados al informe (Latour 2008, 187). Para Latour,

la red no designa una cosa que está allí fuera y que tendría la forma aproximada de puntas interconectadas, como una red telefónica, vial o cloacal. No es más que un indicador de la calidad de un texto sobre los temas que se están investigando. Describe su objetividad, es decir, la capacidad de cada actor de hacer que los otros actores hagan cosas inesperadas. Un buen texto produce redes de actores cuando permite al escritor seguir un conjunto de relaciones definidas como otras tantas traducciones (Latour 2008, 187).

Es un asunto pertinente, en cuanto la construcción de una red no sigue la linealidad usual del texto. El informe relata un caso de redes de política, como una consecuencia de lo que sucedió en eventos críticos como la toma de decisiones y lo que tiene que ver con los resultados de la política. Son interpretaciones asociadas a las huellas que dejan los actores relevantes en las diversas fuentes. Se interpreta en términos de lo que afecta la toma de decisiones, por ejemplo evidenciando a quienes favorecen los resultados de la política.

## **2. Propuesta metodológica en función del marco teórico**

En esta sección se presentan los elementos de la investigación que caracterizan el marco metodológico justificado en función del marco teórico. La pregunta de investigación busca

indagar por el funcionamiento de las ideas en el proceso de la política pública, desde un enfoque de redes de política. Las investigaciones en política pública desde sus inicios se han preocupado por entender el papel de los expertos y de las ideas que vehiculizan en el proceso de la política. El análisis de redes de política ha heredado esta preocupación desde Heclo, quien investiga papel de científicos y tecnopolíticos en las redes de asuntos y las consecuencias para la democracia de privilegiar el conocimiento experto en la hechura de la política (Heclo 1978).

Siguiendo esta línea y las discusiones ya tratadas sobre la autoridad científica, se busca estudiar la autoridad cognitiva del experto en relación con el ejercicio del poder. En cuanto a las redes de política, su análisis se ha venido realizando empíricamente desde la década de 1980, tomando como elemento clave de la investigación las relaciones de poder. Son relaciones que establecen actores públicos y privados que participan en arenas políticas concretas (Scharpf 1978). Lo que se asocia tanto a las redes de política, como a la autoridad cognitiva del experto será el ejercicio del poder, que desde la perspectiva seleccionada es un asunto que debe privilegiar el análisis de las relaciones y no partir del individuo.

Las unidades de observación en las redes son las relaciones más que los nodos en cuanto el ejercicio del poder es un asunto relacional que se suspende cuando no se actúa. Las relaciones tienen dos aspectos: contenido y forma.<sup>4</sup> El contenido es un constructo del investigador a partir de los temas teóricos y el objetivo de investigación, con el fin de capturar su significado desde el punto de vista de los actores. Se construye principalmente con técnicas cualitativas. La forma son propiedades estructurales que existen independientemente de cualquier contenido. Las fundamentales son la intensidad o frecuencia, y la fuerza de la interacción. Estas propiedades son medibles e implican principalmente técnicas cuantitativas.

## **2.1. Relaciones de poder y la red de influencia**

Knoke conceptualiza el ejercicio del poder político como relaciones de dominación e influencia (Knoke y Laumann 1982) que establecen los actores (personas, grupos, naciones, entre otras), e influyen en las percepciones, creencias, acciones y decisiones (Knoke y Yang 2008, 5-6). La materialidad de la relación de poder se ha estudiado desde la teoría del poder-dependencia en la que los actores generan acciones y toman decisiones con el fin de

---

<sup>4</sup>Estos elementos son empíricamente inseparables y solo analíticamente distinguibles. El contenido tiene que ver con el sentido que se construye de la relación y por lo tanto habla de las razones que intervienen para que dicha relación ocurra, por ejemplo, en término de intereses, propósitos, motores de acción, motivos. La forma son modos de interacción a través de la cual los contenidos específicos alcanzan realidad social (Knoke y Yang 2008, 10).

influir o evitar una interdependencia específica (Klijn 1998, 16). Se usan estrategias legales, organizativas, financieras, políticas e informativas para coordinar la acción, al establecer acuerdos y compromisos.

El poder depende de los recursos que se posee, y los objetivos del actor están relacionados a los recursos y a las necesidades. Como los recursos de los actores son diferentes, la interdependencia se constituye en condiciones asimétricas de poder (Emerson 1962; Pfeffer y Salancik 1978). La red representa un “mapa de estructura de poder” (Dowding 1995) donde cada actor establece relaciones dinámicas con su contexto. Dos conceptos centrales para entender la relación actor-contexto son los de estructura y agencia, que tiene en cuenta los debates ya clausurados del determinismo estructural: “Se piensa estructuralmente, pero con base en nuevas premisas teóricas que pretenden superar la tradicional dualidad entre estructura y acción individual” (Porras 2001).

También es central el concepto de interés, como un motivante de la acción de los individuos que interactúan. Lo que se configura es una comprensión de la elección y la acción que no es independiente del contexto ni del comportamiento de los actores (Knoke y Yang 2008, 4). La red política será un término genérico para tratar un complejo de actores interconectados desde la dependencia de recursos. La diversidad de los patrones que las interrelaciones configuran permite construir tipologías posibles de red (Marsh y Rhodes 1992, 38) que están asociadas a su nivel de integración (figura 1.1).

Los aspectos cuantitativos de la red enfatizan sus características estructurales a partir de la teoría de grafos (Dowding 1995; Sandström y Carlsson 2008) y el álgebra matricial. La red como término genérico implica que no se puede partir de una preconcepción de los tipos de red que se encuentran configuradas en el estudio de caso. Las redes de política son un tipo de red social que tiene una estructura heterogénea, donde los nodos pueden ser actores y elementos de la infraestructura como los discursos, las leyes o las ideas programáticas. El análisis de redes sociales permite cuantificar los aspectos estructurales de la influencia y la dominación, desde la intensidad y frecuencia de la interacción.

En el contacto directo o frecuente un actor tiene mayor probabilidad de influir o ser influenciado por otros frente al contenido de la relación. Al encausar la información y los recursos a una localización estructural particular, las redes ayudan a crear intereses, compartir

identidades, y a promover normas y valores. Las relaciones indirectas y débiles tienen mayor probabilidad de llevar a una exposición de nuevas ideas y al acceso potencial a recursos que pueden ser adquiridos a través de transacciones con otros.<sup>5</sup> Posteriormente se presentará la especificación formal de la red y los instrumentos que se usarán en la investigación de los elementos estructurales.

## **2.2. Variables relacionales de análisis y el modelo dialéctico**

El modelo dialéctico guía la investigación empírica. El centro de la construcción es la contradicción de lo alternativo a la luz de lo existente, que busca resolverse en la selección de instrumentos. Se argumentó anteriormente la pertinencia de ese mecanismo cuando se tiene como foco de estudio las redes de política desde una perspectiva dialéctica. Los instrumentos se seleccionan en cuanto se asocian a un abanico de posibilidades más o menos restringido, esto es, acorde a la flexibilidad interpretativa asociada a la red. Implica actores en contradicción, quienes controvierten a la luz de un problema de la política.

La innovación implica la resolución de la contradicción y por lo mismo la clausura de la controversia, así sea parcial, asociada a la contradicción. La interacción agencia-estructura conforma la red, que junto a las interacciones entre red y contexto, y red y resultado de la política configuran una dinámica que se busca analizar desde las relaciones dialécticas que las articula. Esto define un conjunto de variables relacionales de análisis, que se pueden operacionalizar a la luz de la TAR:<sup>6</sup>

- **Red y Contexto.** La relación entre el contexto y la red se puede entender en el marco una red total de actores heterogéneos (Evans 2001), entre los cuales se pueden encontrar redes, instrumentos e ideas, entre otras. Metodológicamente, la red total se organizará a partir de los eventos que los expertos y los actores de la política consideran relevantes en la formación del sector. Se miran como productos históricos, pero como se explicó están presentes en cuanto los actores y expertos los usan en sus acciones y explicaciones.

La red total es producto de la gestación de instrumentos. Se miran las controversias

---

<sup>5</sup>Por ejemplo, un desempleado tiene menor probabilidad de obtener información valiosa de su círculo íntimo, donde ya se comparte y circula la misma inteligencia, que de sus lazos sociales débiles y más distantes.

<sup>6</sup>El uso que se propone de la TAR es principalmente metodológico, en cuanto se busca aprovechar su potencial para la construcción de redes. Esto permite diferenciar el enfoque teórico de la investigación, de corte constructivista, del uso que se hará de los conceptos de la TAR, cuyo alcance es hacer operativas las variables relacionales asociadas a la investigación.

asociadas a su conformación pero no se abren a profundidad. Es un recuento histórico cuyo objetivo es indagar por los actantes <sup>7</sup> que lo produjeron como hechos: actores, ideas y otros hechos. Habrá ideas que darán sentido al sector, ideas de larga duración que posibilitan su existencia. Para entender la gestación de los instrumentos se observará también su lugar de origen, en términos de si los actantes que lo gestaron pertenecían al nivel local, nacional o internacional.

Se espera una descripción pertinente del contexto de las redes que se ponen en juego en el ámbito de la transformación, y una representación de la infraestructura en términos de sociogramas. Del sociograma de la infraestructura se buscará caracterizar el modo de gobierno asociado a la red total y las implicaciones en cuanto a posibilidades y restricciones ante el diseño de nuevos instrumentos. Las redes emergen en ese contexto a la luz de la controversia central del caso, la asociada a la ley 1286 de 2009, y se podrá observar la interacción de cada red con el contexto.

- Estructura y Agencia. Aunque la red total, como toda red, se estructura en las controversias, se busca indagar a profundidad por la estructura de las redes y de los actores que la conforman, que participaron en la controversia asociada a la ley 1286 de 2009. Las redes emergen en relación a las ideas programáticas que las posibilitan. En la controversia se articulan actores, ideas, problemas y hechos que van mostrando los actores que participan en la estructuración de la política pública. Lo que se configura es un actor-red, nodos-contexto que participan en el continuo del diseño e implementación de la política.

En la TAR todo actor tiene la capacidad de describir la red, lo que le permite explicarla. La red es una traducción: los actores definen a otros tantos en cuanto les atribuyen intereses e ideas, entre otros, traducciones que se entrelazan y algunas pueden determinar las traducciones subsecuentes y programarlas (Albornoz, Bustamante y Becerra 2013, 19-20). La red se estructura en cuanto hay convergencia. La convergencia es el grado del acuerdo entre traducciones, a partir de mecanismos de alineamiento y coordinación, con

---

<sup>7</sup>El concepto de actante se toma de la TAR para referir a cualquier entidad, sujeto, objeto o discurso, que tenga un papel en la red, un grado de influencia sobre otros actantes en la red. El actante puede ser híbrido, una conjunción de humanos y no humanos, una unión de actantes para construir uno nuevo. En la narrativa de la red se debe dar cuenta del rol de los actantes, en cuanto poseen una especie de agencia que se basa en el principio de la acción y no de la intencionalidad, como las armas nucleares que influyeron en la acción de la política y la estrategia militar de las potencias durante el período de la guerra fría, la disuasión nuclear, donde ninguna potencia se atreve a usar su arsenal pues una guerra de este tipo implicaría la destrucción total.

lo que se limita el número de traducciones que pueden estabilizarse en el actor-red.

La convergencia permite entender la participación de grupos de actores en las controversias alrededor de los problemas de la política. Muestra la cohesión de los grupos, evidencia las tensiones dentro y entre grupos, los conflictos y la forma como dichos conflictos se manejan (Albornoz, Bustamante y Becerra 2013, 21).

- **Red y Resultado de la Política.** Los resultados de la política se pueden entender como los hechos de la política, producto de la convergencia asociada a la resolución de la contradicción, que determinan y programan traducciones subsecuentes. La TAR no solo permite entender conformación de estos hechos como productos de la red y del contexto, sino también, indagar por los efectos de dichos hechos en la red.

Cuando una traducción se posiciona a tal punto que resiste, elimina o imposibilita la emergencia de otras traducciones, se configuran puntos de no retorno. La traducción se vuelve casi irreversible y se sustenta en intermediarios y en mecanismos como el aprendizaje que normalizan los comportamientos y continuamente producen su irreversibilidad (Albornoz, Bustamante y Becerra 2013, 22). La TAR indaga por los efectos de la acción, no sólo a través de los actantes y su agencia –mediadores-, sino también desde los intermediarios, aquellos que transportan un significado o una fuerza sin transformarla, fundamentales en los procesos de estabilización, por ejemplo, del hecho de la política.

### **2.3. Variable independiente: las creencias programáticas**

Como se mostró anteriormente, Kisby encuentra que el modelo dialéctico no explica el porqué del resultado de la política y con ello dificulta plantear hipótesis de investigación. También tiene una capacidad limitada para analizar el rol de los expertos y el papel de las ideas y el conocimiento científico que vehiculizan en el proceso político. Incluir las creencias programáticas como variable independiente permite explicar cómo y porqué los expertos posicionan sus ideas y las insertan en la política pública y sus programas, cómo las redes de política negocian sus sistemas de creencias para introducir sus intereses en la agenda de la política, y cómo y por qué las problemáticas se estabilizan y se definen como hechos.

La dinámica del proceso político se relacionará con la autoridad científica de expertos y sus capacidades para vehiculizar el poder y la autoridad. Las ideas relevantes al contenido de la

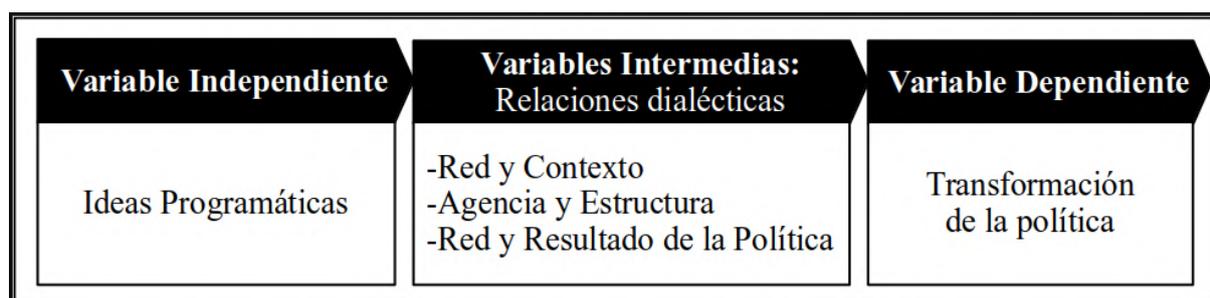
política CTI se han investigado con profundidad en los estudios CTS. La generalización teórica de dichos estudios y su análisis político han permitido construir marcos conceptuales que ayudan a explicar cómo funciona la ciencia y tecnología en la sociedad (Bijker, Huges y Pinch 1987; Winner 2008; Bijker y Pinch 2008). En particular dichos estudios han indagado por las ideas que se han inscrito en la política CTI, sus resignificaciones y las implicaciones de su inscripción. Los expertos de los estudios CTS también han usado su conocimiento para proponer escenarios de acción a la política en el campo de la CTI (Dagnino y Thomas 1996).

La operacionalización de las creencias programáticas se lleva a cabo a la luz del objeto frontera, esto es, un concepto de la TAR que describe un elemento de la infraestructura que usan los actores en su práctica política. La infraestructura se puede entender como la red que se teje entre elementos heterogéneos (discursos, redes, instituciones, leyes, ideas...), que se usa con un propósito concreto. La infraestructura es producto y a la vez produce relaciones de poder y de saber. La infraestructura es un concepto relacional que se convierte en real, con relación a prácticas organizadas (Star y Griesemer 1989, 380). La infraestructura está a la mano para que sea usada en las acciones sujetas a fines en un dominio específico.

La infraestructura se comprende en las prácticas concretas, esto es, cuando se actúa. En su uso hay experticia que se adquiere en el aprendizaje social, a tal punto que aspectos altamente técnicos se aprenden como parte de una membresía, por ejemplo al pertenecer a una comunidad de práctica. En cuanto los actores de la red usan la infraestructura la reproducen e implican en la definición de las problemáticas, en la toma de decisiones, al diseñar los instrumentos de la política, en su implementación y en la evaluación. La infraestructura deja su huella en el curso de la política y en sus resultados, y como producto y productora de las relaciones de saber y de poder, su análisis permite entender aspectos de la distribución del poder (Vinck 2012).

En resumen, con la TAR se busca obtener información de los actantes por sus traducciones, esto es, por la forma como significan sus alter y sus relaciones. También permite indagar por las relaciones entre traducciones. Una traducción que determina otras tiene mayor probabilidad de fungir como creencia programática y por lo tanto lleva a preguntar por los intermediarios y mecanismos que mantienen su irreversibilidad. Los puntos de no retorno permite obtener información sobre el poder como el efecto de las estrategias y técnicas exitosas que emplea un

Figura 2.1 Variables de la investigación



actor o un grupo para enrolar otros actores en sus traducciones.

El ejercicio del poder y la dominación se producen cuando un actor o grupo somete a otros, convirtiéndose en un punto de paso obligado del actuar del sometido. Quien somete es capaz de actuar a distancia y de organizar contextos que continuamente producen su legitimación (Albornoz, Bustamante y Becerra 2013, 22-25). Habrá nodos en la red de infraestructura que pueden ser estudiados al entenderlos como objetos frontera, concepto anclado en la noción de traducción. Las creencias programáticas, se entienden como objetos frontera que han devenido como hechos de los que ya nadie cuestiona su significado. Tienen la capacidad de comunicar varias redes desde el mínimo de conocimiento que comparten sus mundos heterogéneos. A manera de síntesis se presenta un gráfico con las variables de la investigación (Figura 2.1)

### 3. Técnicas e instrumentos a la luz del caso

A continuación se presentan las técnicas y los instrumentos que se usaron para obtener la información relevante. Para cada técnica o instrumento se describe la información que se pretende obtener. El acápite finaliza con un gráfico que resume el marco metodológico propuesto. En la última sección del capítulo se relaciona la información que se esperaba obtener con el marco teórico de la investigación.

#### 3.1. Adaptación de la técnica de la bola de nieve

Se busca recoger la información relevante “siguiendo la huella” de los actantes e indagando por sus traducciones. Es la adaptación de la técnica de la “bola de nieve” para armar redes. La técnica de la bola de nieve (Goodman 1961) es un muestreo no probabilístico que parte de pocos individuos a ser indagados, y en dicha indagación refiere a nuevos individuos que también serán indagados. Es un acercamiento que privilegia el análisis cualitativo

interpretativo. La información se obtiene en documentos donde quedan inscritas las huellas que dejan los diferentes actores de las controversias que se establecen alrededor de los asuntos de la política.

La razón de esto tiene que ver con lo que se propone desde el modelo ideacional para evaluar la influencia empírica de las ideas. El modelo entiende las ideas como constructoras de mundo y no solo como una representación de la realidad que puede usarse para justificar el actuar. Como se mostró, la idea programática como variable explicativa es de nivel meso y se privilegia sobre los niveles macro y micro. Son ideas que permiten sistematizar y coordinar la acción, lo que implica su inscripción en el textos que enmarcan acuerdos y compromisos. Las ideas se pueden entender en las relaciones que las articula y en relación con otros actantes, a la luz de las controversias.

En cuanto a la unidad de muestreo, se busca el conjunto de actores relevantes y sus relaciones al rededor de una controversia. El límite de la red se fija cuando en los referenciados por los actantes aparecen muy pocos nuevos o ninguno. Al actante se le indagará por otros actantes desde una lista que el investigador irá depurando en el proceso de la construcción de la red. Resulta una red egocéntrica donde cada actante informa sobre sus alter, con quienes tiene asociación directa. Se seguirá la huella de actores, problemas y soluciones, a través de documentos oficiales nacionales e internacionales, textos administrativos y legales, periódicos y revistas, textos de los expertos asociados a la política, entre otros, en que se van inscribiendo los acuerdos y los compromisos.

Un elemento de la estrategia de investigación es la construcción del relato histórico que soporta la red total. Se busca una construcción discursiva lo más descriptiva posible, basada en referencias con el fin de evidenciar los eventos históricos que soportan cada uno de los nodos de la red y sus relaciones. La red es una representación que se configura y se evidencia desde las descripciones producto de indagar en los diferentes actantes. La recolección de información inicia en COLCIENCIAS y la Ley 1286 del 2009, la ley foco del estudio y el actor que se reconoce como su principal gestor.

Las diferentes fuentes de información permitirán la triangulación, buscando consistencia, coherencia, continuidades y discontinuidades entre problemas, actores y hechos, actantes de diversos tipos (instituciones, leyes, ideas. . . ) que en su conjunto configuran la red. Seguir la

huella de los actantes produce una red egocéntrica que permite entender aspectos cualitativos y cuantitativos, esto último con el uso del análisis de redes sociales, de las relaciones de poder.

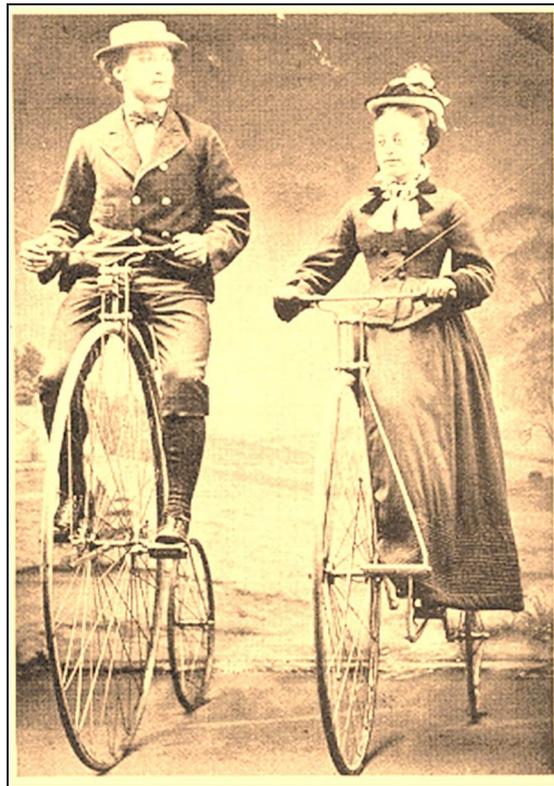
### **3.2. La técnica de la controversia y la selección de instrumentos**

El programa SCOT propone un enfoque de construcción social para explicar las innovaciones tecnológicas, que en su dimensión metodológica permite estructurar el mecanismo de decisión de la contradicción asociado al modelo de investigación, las controversias sociales alrededor de los instrumentos de la política. Al entender el instrumento como artefacto (hechos contruidos socialmente) y estudiarlo desde la SCOT se da visibilidad a su dimensión política. Los instrumentos y sus innovaciones no se explican como un avance determinado por la racionalidad técnica, sino en función de las controversias sociales en que convergen grupos de actores con diferentes intereses e interpretaciones alrededor del instrumento.

La revisión de la historia de la bicicleta realizada por Bijker y Pinch en *The Social Construction of Technological Systems* (Bijker, Huges y Pinch 1987) se ha convertido en un caso paradigmático de la aplicación metodológica de este enfoque. La bicicleta actual es producto de innovaciones asociadas a controversias en las cuales un diseño adecuado para un grupo social puede no ser considerado pertinente por otro grupo relevante. Es el caso de la bicicleta de rueda alta, un diseño altamente valorado por los hombres como símbolo de estatus y virilidad en la Inglaterra de finales del siglo XIX, pero que las mujeres y otros grupos consideraban inseguro (Figura 2.2). La controversia se cierra con la bicicleta segura, por medio de diferentes mecanismos sociales de clausura como por ejemplo las estrategias de publicidad realizadas por sus fabricantes.

Para la SCOT la dinámica de las innovaciones no sigue una trayectoria lineal orientada por la optimización técnica, sino que depende del contexto social específico. Alrededor de un artefacto hay grupos sociales que interactúan en diferentes momentos en sus innovaciones, en una producción histórica que puede representarse como red (Figura 2.3), con nodos de problemas (círculos), actores (rectángulos de esquinas redondeadas) y soluciones (hexágonos). Entender la política como producto de la articulación de instrumentos en el tiempo permite representarla como una red de innovaciones históricamente construida a partir de las controversias sobre la selección de instrumentos. El programa SCOT provee conceptos para investigar las controversias: grupo social relevante, flexibilidad interpretativa y clausura de la

Figura 2.2 La bicicleta de rueda alta



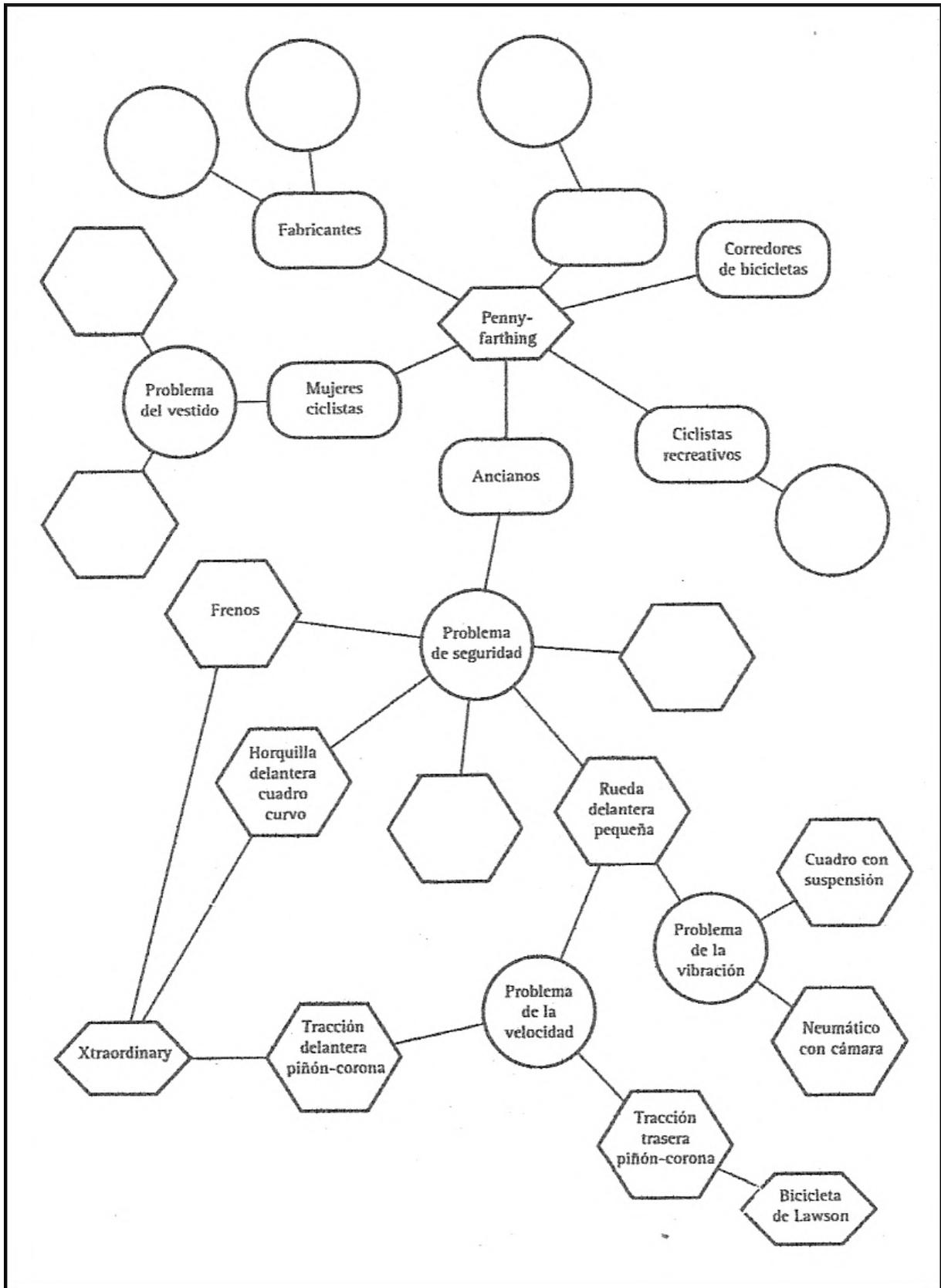
Fuente: El futuro de la tecnología (Ronderos y Valderrama 2003, 14)

controversia.

Un grupo social relevante lo conforman actores que le atribuyen un mismo significado al hecho que se está construyendo acorde a sus ideas, valores e intereses y usos posibles que le adscriben (Bijker y Pinch 2008, 41). Alrededor de un problema se interrelacionan distintos grupos sociales relevantes y cada uno le atribuye un significado distinto al hecho que se construye. Por ejemplo, el ancho de banda de internet tiene que ver con la capacidad de transmisión de datos para los usuarios, con un servicio que ofrecen las empresas proveedoras de internet y en un objeto de regulación para el Estado.

La flexibilidad interpretativa involucrada en el problema pone en juego cada una de las versiones que los grupos sociales relevantes construyen para definir el problema, por lo que un mismo problema simultáneamente puede tener distintos significados (Bijker y Pinch 2008, 51). Los grupos relevantes controvierten para definir el problema y los de mayor poder tienen más probabilidad de estabilizar y clausurar un sentido del problema acorde a sus intereses. La forma estabilizada del problema, el hecho, implica la clausura de la controversia, en el sentido

Figura 2.3 Red del devenir histórico de la bicicleta



Fuente: Actos, actores y artefactos (Bijker y Pinch 2008, 48)

de que cesan las tensiones de los grupos al llegarse a acuerdos más o menos tácitos que se inscriben en el hecho.

Como el mecanismo de clausura privilegia una interpretación del problema, desaparece la flexibilidad interpretativa e inserta al hecho en un “medio sociológico más amplio” (Bijker y Pinch 2008, 60), con grados diversos de estabilidad y cambio. Lo que queda visible de un hecho establecido con firmeza es su funcionalidad porque el tiempo y la ausencia de controversias oculta la complejidad del proceso de su construcción, lo que permite tratarlo como instrumento. En una investigación se busca abrir la caja negra, esto es, descubrir las relaciones de poder que se establecen en la controversia y hallar la red de alianzas que la constituye, porque la clausura borra, entre otras cosas, la historia de los grupos sociales que no lograron imponer su significado.

Esto muestra la pertinencia de estudiar las controversias asociadas a la selección de los instrumentos para entender la transformación de la política pública, si se acepta que hay relaciones de poder que se difuminan cuando el hecho de la política se estabiliza. Por ejemplo, cuando se estudia la construcción del problema de la política en el marco de una controversia se develan las relaciones de influencia y dominación de los distintos grupos sociales relevantes y las versiones diferenciadas del problema objeto de la política. Los actores se coordinan conformando grupos relevantes que van definiendo las trayectorias de la política en espacios de flexibilidad interpretativa, en el marco que provee la infraestructura, producto de la selección de instrumentos del pasado.

### **3.3. La transformación de la política: contradicción, decisión e innovación**

El poder no se entiende como un capital o una reserva sino como incorporación de técnicas de poder que permiten estudiar la dinámica de los entes que mutan, en particular las de los actores que siempre actúan con relación a un contexto que las articula con otras entidades, y esas asociaciones tienen el potencial de hacerlas mutar y modificar sus atributos. La comprensión del poder y su relación con el saber implica entender cómo se encuentra distribuido el poder en la red, lo que permite comprender de manera comparada los grados de influencia de los diferentes actantes, tanto en momentos de estabilidad como de cambio.

Para Vinck, en el marco de la TAR, la red se reconfigura cuando hay innovación, en cuanto se redefinen actores, problemáticas, soluciones y dinámicas. Innovar es producción de actores y

redes, lo que implica incorporar entidades que reensamblan el actor mundo en cuanto son estabilizadas, con lo que se configura un nuevo hecho, que a la vez es un nuevo actante de la red:

Las entidades (actantes) que componen la red suelen forjarse en medio de controversias y negociaciones, pero terminan por fijarse en una configuración estable. Durante estas negociaciones, innovaciones y controversias, los actores plantean nuevos puntos de vista... procurando estabilizar los vínculos... El innovador... redefine así el mundo... Si las entidades de este mundo ingresan efectivamente en este actor-mundo... se habrá constituido un nuevo actor-red, el cual puede convertirse en una nueva caja negra (Vinck 2012, 32).

El cambio se puede dar en un contexto de alta flexibilidad interpretativa, en el cual es posible que diferentes actores relevantes se articulen alrededor de controversias que van redefiniendo el mundo, un mecanismo social que se busca estudiar desde los eventos que la inician hasta los que la clausuran. Implica preguntarse sobre quiénes son los actores relevantes que abren la controversia, con qué intereses lo hacen y que otras entidades participen en su apertura. Así mismo, una vez la controversia se ha establecido, está la pregunta por las entidades que participan en la misma y su forma de hacerlo. Y finalmente implica indagar por la manera en que se clausura la controversia y a favor de quiénes se da el cierre.

La continuidad de una relación tiene que ver con los mecanismos de coordinación y fuerza que se despliegan para mantenerla, que implica la existencia de estabilizadores, entidades cuya función principal es mantener la relación participando en alianzas y edificando ensamblajes. Su existencia depende de un proceso de negociación sostenido, de gestión continua del poder que se traduce en la estabilidad de la relación, en un juego estratégico de fuerzas que implica ejercer o ceder poder, que pueden llevar a nuevos escenarios propicios para el cambio. En este sentido las redes son más o menos flexibles y los actores pueden tener la capacidad de reconfigurarlas en controversias y negociaciones, en momentos de alta flexibilidad interpretativa.

#### **4. El análisis de redes sociales**

Con el fin de generar inferencias dentro del caso, los análisis cualitativos se apoyan en el análisis cuantitativo de redes sociales. Se busca construir representaciones de redes complejas

cuantificables a partir de la teoría de grafos. El empleo de la teoría de grafos en la presente investigación se sustenta en la sociología matemática moderna (Lazarsfeld 1954; Coleman 1964; Fararo 1973), un enfoque metodológico en que confluyen diversas áreas de la matemática y la computación.

El poder de cómputo asociado a la teoría de grafos se traduce en el actual análisis de redes sociales, y entre sus diversas posibilidades está la construcción de modelos estructurales formalizados matemáticamente, con el fin de apoyar las investigaciones fundamentada desde las teorías sociológicas. En este acápite, primero se muestra el papel que ha jugado el análisis de redes sociales en los estudios sociales. Posteriormente se presentan las técnicas y los instrumentos cualitativos que permiten la cuantificación de la red en la investigación.

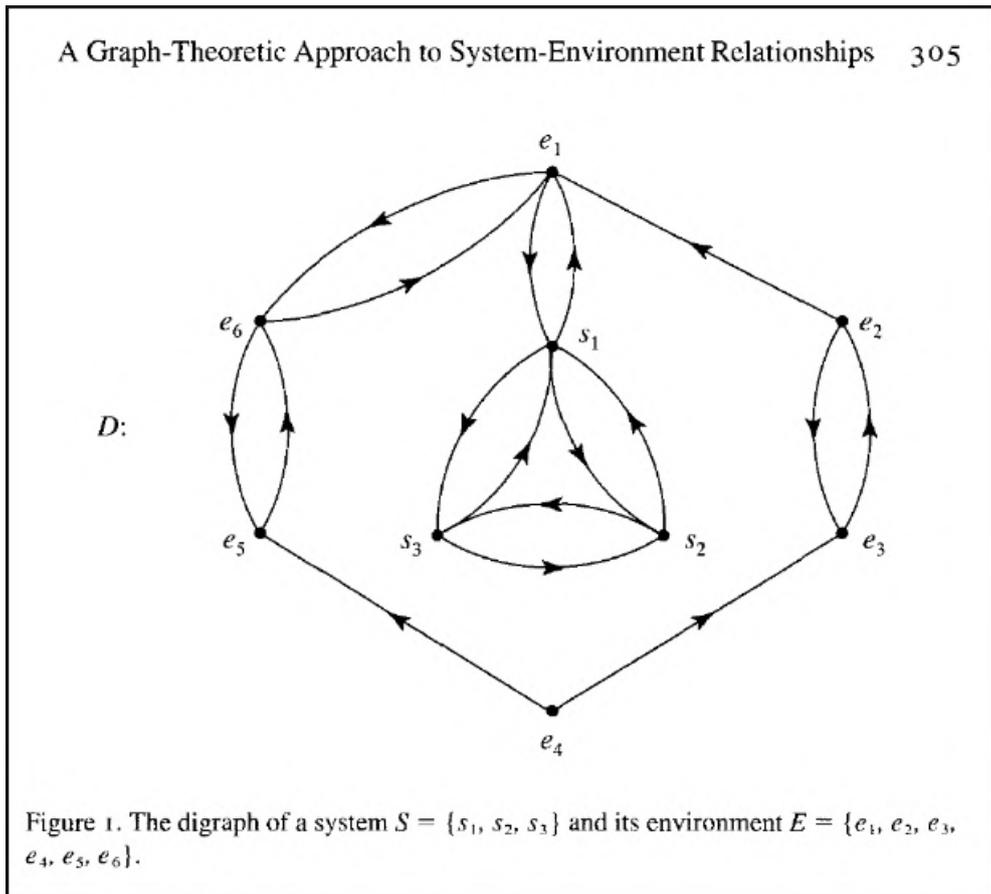
#### **4.1. Las redes sociales y los estudios sociales**

A finales de la década de 1970 la sociología matemática moderna había concretado el análisis de las estructuras sociales desde la perspectiva de redes. La revista *Social Networks*, editada por Freeman evidencia el uso metodológico de la teoría de grafos en diversas temáticas de los estudios sociales, como por ejemplo, en los trabajos de Granovetter sobre el papel de los enlaces débiles en el comportamiento de grupos sociales (Alaminos Chica 2005, 136). El análisis de redes sociales inicia su formación como un campo de la sociología matemática en la década de 1930, a partir de los trabajos del psicoterapeuta Jacob Levy Moreno, quien propone la sociometría como uno de los métodos para investigar de manera objetiva las relaciones interpersonales en la conformación de las configuraciones sociales, y la incidencia de dichas configuraciones en el comportamiento personal y colectivo:

Sociometry deals with the mathematical study of psychological properties of populations, the experimental technique of and the results obtained by application of quantitative methods . This is undertaken through methods which inquire into the evolution and organization of groups and the position of individuals within them . One of its special concerns is to ascertain the quantity and expansion of the psychological currents as they pervade populations (Moreno 1978, 51).

Moreno y Jennings proponen el concepto de cohesión como un tipo de fuerza que mantiene a los individuos como miembros de los grupos (Moreno y Jennings 1938, 371), un concepto que se puede investigar cuantificando las interacciones diádicas entre los individuos. A finales de la

Figura 2.4 Modelo desde la teoría de grafos de Carwright y Harary



Fuente: Modelo original de sistemas con grafos (Cartwright y Harary 1977)

década de 1950 Lewin propone un modelo teórico de perspectiva sistémica para explicar el comportamiento de los grupos, desde la interdependencia que tiene los individuos al campo de fuerzas sociales del que el grupo participa. Las personas construyen su mundo a partir de sus percepciones al actuar en diferentes contextos, en interacciones donde el grupo y el ambiente conforman un único campo de interacciones.

La interacción articula objetivos, individuos y acciones de manera causal, conformando trayectorias que dividen el campo en regiones. Estas regiones conforman fronteras, fuerzas que a su vez determinan el comportamiento del grupo y la movilidad social de los individuos. Es un modelo que se puede asociar a la teoría matemática. Los desarrollos realizados por Carwright y Harary se traducen en modelos de grafos dirigidos (Cartwright y Harary 1977), donde el grupo es representado por nodos que pueden ser de dos tipos: sistema  $S = s_1, s_2, s_3$  y su ambiente  $E = e_1, \dots, e_6$ , que en su interacción articulan arcos s-e en trayectorias causales (Figura 2.4).

Los modelos de grafos son usados para investigar diversos aspectos de la estructura social de los grupos, como la cohesión o el poder, a partir de las posiciones de los individuos, sus relaciones, y las configuraciones de relaciones en el grafo. No en pocas ocasiones se buscó visualizar los aspectos de interés asociados a los modelos más que apoyar los análisis a través de medidas descriptivas de las estructuras investigadas. Los trabajos de investigación realizados por William Lloyd Warner, Elton Mayo, y Alfred Radcliffe-Brown (heredero de Durkheim), por ejemplo, en la compañía eléctrica Hawthorne de Chicago y en New England, Yankee City, son referentes de las primeras maneras en que se usaron los grafos.

En Hawthorne los investigadores usaron los grafos para realizar el análisis de las relaciones del trabajo en grupo. Los sociogramas construidos a partir de las valoraciones sobre la cohesión buscaron modelar relaciones asociadas a temas como la participación en juegos y la amistad. Roethlisberger y Dickson mostraron la importancia de los patrones asociados a la informalidad para explicar la vida en la fábrica, la trascendencia de los intereses económicos y la articulación de sentimientos y afectos, con el fin de explicar y justificar el comportamiento organizacional.

En Yankee City los grafos se usaron para estudiar los subgrupos que conformaban la comunidad moderna (la familia, las clases, entre otros). Se buscó articular un conjunto de conceptos estructurales desde la nascente teoría de redes para cuantificar la interacción social. La alta cohesión, adjunta a los conceptos de estabilidad e integración, llevaron a diferenciar regiones con configuraciones particulares en la red. Dichas configuraciones fueron denominadas cliqué, y se asociaron con la existencia de grupos informales cohesionados desde la intimidad y el emocional, y con normas particulares de conducta (Alaminos Chica 2005, 193).

Estas primeras investigaciones sustentan empíricamente la existencia de configuraciones informales en los subgrupos relacionadas con medidas de alta cohesión, que se reconocieron como útiles para explicar aspectos del comportamiento en el grupo y en la toma de decisiones. La interacción, como base de la construcción social sigue su desarrollo con autores como Homans quien propone privilegiar los estudios empíricos a pequeña escala, con el fin de aportar a la construcción de la teoría social. La red total pensada desde la pequeña escala se asocia a un constructo dinámico, en continua re-estructuración, que trasciende los límites de

las comunidades u organizaciones.

Enfoques teóricos de la acción social subyacen a las propuestas de construcción de la red como productora de la interacción, donde la frecuencia, la duración y direccionalidad influyen en la configuración de diferentes dimensiones asociadas al comportamiento social. Al análisis de redes se articulan conceptos sociológicos, lo que permite construir un cuerpo de conocimiento que enfatiza otras dimensiones de la investigación social en campos como el conflicto, el poder y que en términos generales se usan para explicar la transformación de las estructuras sociales, por ejemplo en John Barnes, Clyde Mitchell y Elizabeth Bott, de Manchester, Max Gluckman (Alaminos Chica 2005, 195).

La estructura social se entiende en el marco de la vida social, como una disposición de elementos asociados a la acción que articulan una red total con forma y contenido. El investigador construye redes parciales que pueden ser modelos formales para obtener una aproximación matemática que represente la forma de la estructura. Las acciones se categorizan con el fin de proponer tipos concretos de relaciones, como por ejemplo, las de comunicación, de intercambio de recursos y servicios, de amistad, o de apoyo político. Las redes parciales, como constructos de la pequeña escala, son de afiliación o egocéntricas.

La propuesta más aceptada sobre el papel del análisis de redes sociales propone un uso instrumental y metodológico. Los aspectos de forma se asocian a tipologías ideales con el fin de cuantificar la relación. Las primeras medidas son las de dirección, frecuencia e intensidad de la relación. La teoría de grafos aporta medidas como las del cliqué y el clusters (Alaminos Chica 2005, 199). Los primeros enfoques, siguiendo un interés científico, proponen significar los patrones en términos de leyes sociales relacionadas a una regularidad probabilística. Elster sustituye la noción de ley social por la de mecanismo (Alaminos Chica 2005, 149).

El mecanismo implica una organización que en muchos casos es desconocida, pero que influye en las dinámicas sociales, una caja negra que puede ser investigada articulando explicaciones de la generalidad y la particularidad con relación al aspectos estructurales de su organización. El análisis requiere el desarrollo de modelos matemáticos que permitan cuantificar la estructura con el fin de valorar las posiciones de los elementos que la conforman, lo representado por las relaciones (comunicación, recurso, poder e influencia. . .), los grados de integración en la red y las intensidades de flujo que permite la estructura.

En la presente investigación se realiza una labor de modelaje asociada a la noción de mecanismo y centrada en la selección de instrumentos, en cuanto mecanismo de decisión de la contradicción de la red. La organización que subyace al mecanismo se estructura desde la noción de controversia sociotécnica. Los modelos resultantes son de dos tipos: sociogramas y sociomátrices<sup>8</sup>. Los sociogramas muestran las representaciones gráficas de las redes resultantes y las sociomátrices permiten el manejo matemático que soportan las métricas de la red. Ambas representaciones parten de una misma especificación matemática (Ver anexo 5), la cual se aborda a continuación privilegiando la perspectiva gráfica sobre la matricial.

#### **4.2. Construcción de la red a través del análisis de redes sociales**

Como se mostró en la definición del modelo de la investigación (sección 2.3.2), sin un análisis de la red total y su forma de gobierno no se pueden entender las redes de política, porque en términos de Evans, la infraestructura de esta red enmarca la acción organizacional. Desde Howlett y Ramsesh se argumentó que las controversias asociadas a la selección de los instrumentos estructuran las formas de gobierno, en una suerte de instrumentos sobre instrumentos que en su devenir van configurando la infraestructura. La propuesta metodológica fue describir y representar la red de infraestructura como un producto de las controversias alrededor de los instrumentos de la política que la han ido definiendo, de forma análoga a como se realizan los estudios sociales de la tecnología desde el programa SCOT, ejemplificados anteriormente con el caso de la bicicleta (Figura 2.3).

La red de infraestructura construida corresponde a la red total vigente antes de la aprobación de la ley 1286 de 2009, la cual se despliega en sociogramas y se analiza con medidas cuantitativas de red. La construcción de la red implicó el análisis de los eventos históricos asociados a los instrumentos que fueron configurando la política CTI. Como la cantidad de eventos era grande se requirió el apoyo informático con el fin de lograr una sistematización de la información que minimizara posibles errores. La información se codificó y procesó en Microsoft Acces, para lo cual se construyó una base de datos con el registro de los eventos y su contribución en la articulación de la infraestructura. Con el fin de mostrar gráficamente la red y

---

<sup>8</sup>Los sociogramas son imágenes en dos dimensiones de las redes a partir de arcos y nodos, donde un arco entre dos nodos representa la existencia de una relación directa entre esos nodos. Otra forma de representar redes es a través de una matriz cuadrada, donde los nodos se colocan en las filas y se repiten en las columnas en el mismo orden. Un valor de 0 en la celda  $m(i,j)$  implica que en la red  $M$  no hay relación directa entre los nodos  $i$  y  $j$ . El sociograma es muy útil para mostrar gráficamente la red y la sociomátriz para especificarla matemáticamente y por razones de cómputo. En el anexo 5, que presenta la especificación matemática de la red, se aclara la conceptualización estas dos representaciones con mayor profundidad.

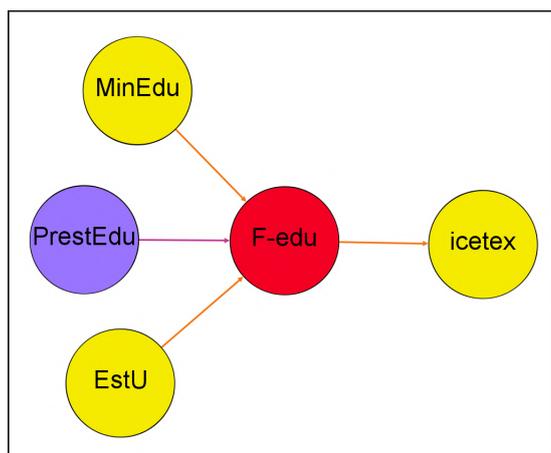
aprovechar el potencial cuantitativo del análisis de redes sociales se usó Gephi, un software libre para visualizar y explorar redes.

La estrategia para el diseño de la base de datos y del proceso de sistematización fue pensar en un esquema modular para la construcción de la red. La estrategia se tradujo en un diseño al estilo del lego donde cada bloque se interconecta con otros para construir estructuras de red cada vez más complejas. Las controversias asociadas a los eventos históricos se relacionaron con los bloques de construcción de la red, de tal forma que a cada evento le correspondiera un bloque que representara la controversia. La interconexión de los eventos históricos se logra en cuanto los componentes de los bloques pueden pertenecer a más de un evento, por ejemplo, un actor relevante puede participar en varios eventos que conformaron la política.

En coherencia con el análisis sociotécnico de la SCOT, un atributo para los nodos de la red es su tipo: actor, problema o hecho. Los actores incluyen los “estabilizadores”, entidades que mantienen a otras entidades de la red sin variar, por ejemplo con acciones estratégicas para que una misma interpretación de alguna idea se mantenga en el tiempo para diferentes actores relevantes. Los hechos no solo incluyen los usualmente considerados hechos de la política, como las leyes y en general los instrumentos seleccionados, sino también ideas estabilizadas que podrían incluso mantenerse durante un período de tiempo suficiente para que sean consideradas ideas programáticas. Las ideas que se pueden considerar hechos son aquellas con un significado estabilizado y no cuestionado por los actores relevantes.

Un ejemplo sobre la construcción modular de la red se presenta a continuación. El Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) es uno de los primeros instrumentos de la política que se consolida en Colombia. El evento asociado a su creación se ha descrito en un artículo periodístico en la revista semana (Ver descripción, Figura 2,4). A partir del evento se puede construir un bloque que da cuenta del ICETEX como un hecho de la política, producto de una controversia alrededor de un problema en que se buscan formas adecuadas para fomentar la educación a nivel de posgrados (Fedu), un asunto necesario pues la política requiere incentivar la formación de científicos. Es un problema en el que converge como actores relevantes lo estudiantes universitarios (EstU) y el Ministerio de Educación (MinEdu), y una idea que se considera como un hecho y sobre la que se sostiene la creación del ICETEX: que se puede fomentar la educación a través de préstamos educativos

Figura 2.5 Sociograma de un bloque de la creación del ICETEX



(PrestEdu).

Las articulaciones de los nodos de un bloque son directas, lo que permite construirlo a partir de estructuras diádicas, desde la relación que existe entre dos nodos de los cuales uno se puede entender como emisor y el otro como receptor. En el ejemplo dos actores (EstU y MinEdu) y una idea (PrestEdu) convergen alrededor de un problema (Fedu) que funge como nodo receptor. A su vez, la forma de clausurar parcialmente el problema (Fedu) es la creación del ICETEX, el nuevo hecho que funge como nodo receptor del problema. La figura 2.5 muestra el bloque que corresponde al evento asociado a la creación del ICETEX.

En el sociograma del bloque se muestran los tipos de nodo con colores. Los actores en amarillo, los problemas en rojo y los hechos en azul o morado cuando corresponde a una idea (en la red total los estabilizadores se dibujaron en verde, aunque en el ejemplo no hay nodos de esta clase). Otro atributo de los nodos es su nivel: internacional = 1, nacional = 2 o local = 3. Se usarán otras convenciones de colores para representar gráficamente dicho atributo cuando sea necesario. Se puede observar que la estructura del bloque asociado al evento queda definida por el conjunto de las relaciones, cada una articulando un nodo de entrada y uno de salida (Ver Nodos Relacionados en el Evento, Figura 2,4). En el ejemplo de la figura 2.5 se tienen cuatro relaciones directas que constituyen el bloque:

- $EstU \longrightarrow Fedu$
- $Fedu \longrightarrow icetex$

Figura 2.6 Formulario para digitar la información relevante a los nodos

The image shows a web application interface for managing nodes. The main heading is 'Nodos'. There are two tabs: 'Eventos' and 'Nodos'. The form contains the following fields:

- Id:** A text input field containing 'Acu-Cart'.
- Descripcion:** A text input field containing 'Acuerdo de Cartagena, Propiedad Industrial'.
- Tipo:** A dropdown menu with the value '3' selected.
- Nivel:** A dropdown menu with the value '2' selected.

At the bottom of the form, there is a pagination bar with the text 'Registro: 8 de 212', a filter dropdown set to 'Sin filtro', and a search box labeled 'Buscar'.

- *MinEdu* → *Fedu*
- *PrestEdu* → *Fedu*

Una vez diseñada la estructura de un bloque y la forma modular de construcción de la red se realizó el modelo entidad-relación de la base de datos. Incluyó varias tablas que permitieran sistematizar los eventos y la estructura de bloque. Cada evento tiene un momento y su descripción. También tiene asociado un conjunto de relaciones, cada una entre dos nodos (el nodo de entrada y el de salida). El conjunto de relaciones constituye la configuración del bloque. Cada nodo tiene un identificador, una descripción, un tipo y un nivel.

Posteriormente se realizaron dos formularios para digitar la información. El primer formulario se usó para captar la información de los nodos (Figura 2.6) asociándole un tipo y nivel, así como un identificador (id) usado en las gráficas de redes. El segundo formulario se usó para digitar la información de los bloques (Figura 2.7). A partir de los formularios se realizaron sendos informes para consultar la información digitada. En el diseño de los formularios y de las tablas se implementaron mecanismos de seguridad que permitieran validar la información digitada para minimizar los errores.

La base de datos resultante y la interacción por medio de los formularios simplifican la

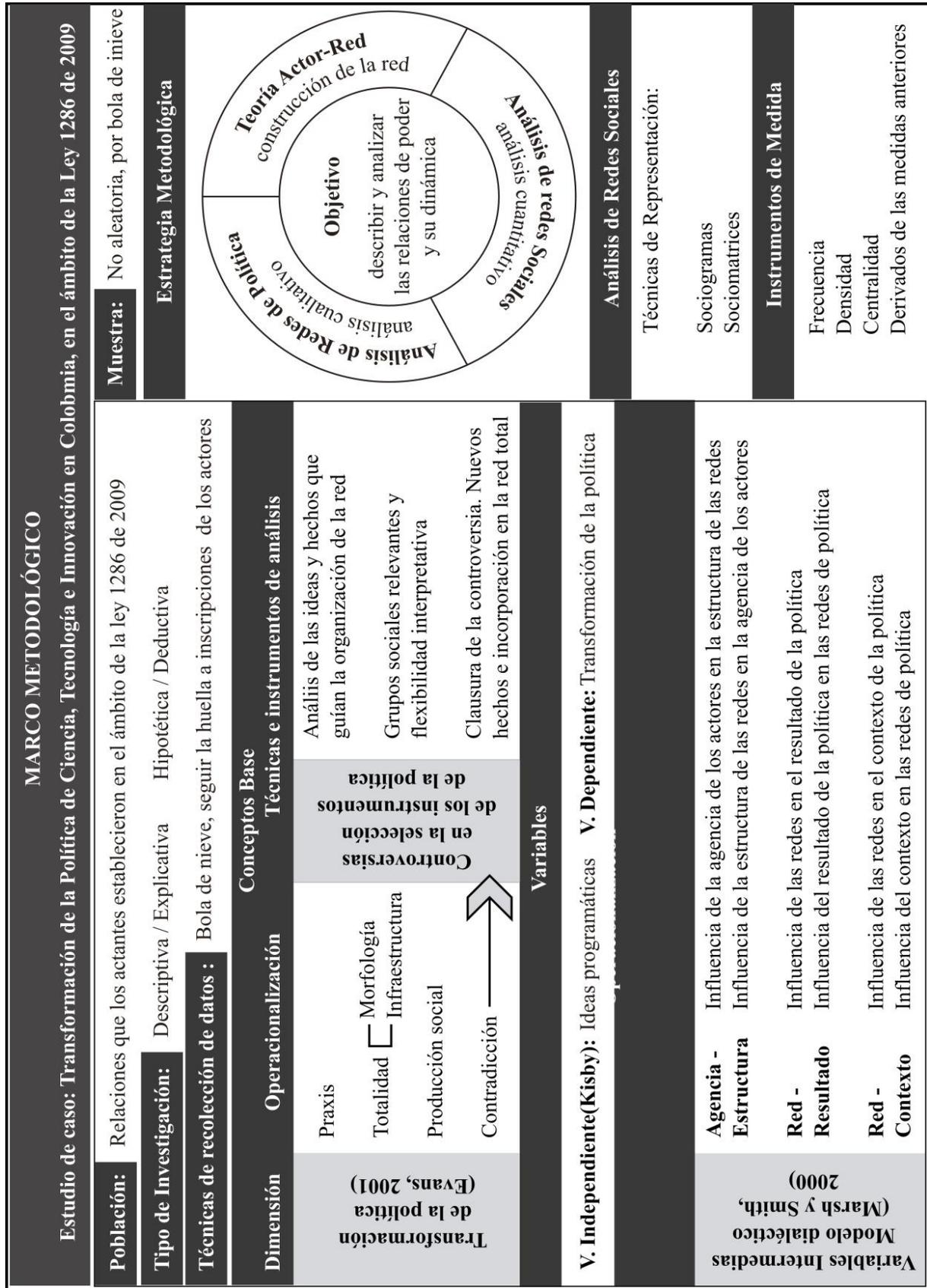


El análisis de la dinámica del poder se asocia al modelo dialéctico y las ideas programáticas. Las técnicas e instrumentos cuantitativos y cualitativos permiten la construcción de redes con potencial explicativo para el estudio de caso. Los grados de influencia de los diferentes actores en la red dependerán de la evidencia histórica o en las diferentes fuentes de información relevantes a las controversias que se estudian. Influyen en cuanto han participado en los diferentes eventos han construido la red. Las ideas que cohesionan los diversos actores permitirán definir el conjunto de redes que “habitan” en la red total. El gráfico 2.8 resume el marco metodológico investigación.

En cuanto a la infraestructura asociada a la totalidad y el contexto, se busca construir la red a partir de eventos históricos claves de su estructuración, que fueron controversias en su momento, pero que hoy en día impactan en cuanto dejaron sus huellas en la estructura de la red porque construyeron hechos. En la construcción de la red se busca privilegiar momentos descriptivos de la investigación. El mismo constructo histórico será usado para implementar la red especificada desde el análisis de redes sociales.

A la luz de la hipótesis, las redes construidas en la investigación busca “abrir la caja negra de la política” para desnaturalizar las ideas sobre la política y hacer visible el “tejido de relaciones” que subyace a su proceso. Esto permitirá mostrar las controversias que llevaron a estabilizar los hechos de la política, así como los mecanismos que existen en la red total que permiten que los hechos de la política permanezcan estables.

Figura 2.8 Marco metodológico de la investigación



### **Capítulo 3**

#### **El contexto vigente antes de la ley 1286 de 2009**

El capítulo se relaciona con la primera pregunta específica que indaga por el contexto vigente antes del cambio asociado a la ley 1286 de 2009, en particular por las ideas más influyentes en la organización del sector de la política, que se teje desde las dinámicas sociales que lo estructuraron como totalidad. En términos de los objetivos específicos resuelve la primera parte del primero: explicar el contexto de la política vigente antes de la ley 1286 como producto de la organización del sector de CTI. Se usan documentos de diversas fuentes, enfatizando en los eventos que los actores relevantes consideran centrales en la historia del sector, en cuanto los referencian como determinantes en la trayectoria de la política. Al final del capítulo presentamos una línea de tiempo que organiza los eventos claves en el año que sucedieron y los actores de mayor influencia para cada evento.

El capítulo se estructura en dos secciones. La primera presenta dos ideas que históricamente han estado fuertemente asociadas al sector CyT, porque determinan su organización. La razón es que los actores las usan en los textos, en la conformación de los problemas y las agendas, y las consideran determinantes para evaluar los resultados de la política. Son ideas que se comparten dentro del sector y que determinan la dinámica de los actores y sus interacciones. La primera idea asocia la CyT a la construcción nacional y la segunda relaciona la hechura de la política con la planificación científica, que se percibe como la mejor forma de hacer la política pública. Luego se presentan dos modelos sobre los que se ha propuesto el contenido de la política, el modelo lineal y el triángulo de Sábato, que en momentos específicos también han determinado la organización del sector.

La segunda sección describe la organización del sector en términos de Evans, como producción social de la totalidad, privilegiando su dimensión morfológica: cómo surge, se estabiliza y reconstruye. Es un relato histórico de la lucha por la organización, en que los actores ponen en juego sus intereses y propósitos a la luz de los problemas organizacionales que buscan resolver, dinamizando la institucionalidad con el diseño e implementación de instrumentos. En los eventos que tejen la totalidad participan actores, problemas, ideas y hechos de la política. Más que enfocarse en los mecanismos de resolución del conflicto, el capítulo describe los resultados asociados a cada evento clave, porque permiten entender la organización vigente

como producto de una trayectoria que ha conformado su institución y sus instrumentos.

Como se mostró con Evans, la descripción morfológica de la totalidad permite explicar el contexto vigente como una producción social de su organización, donde los eventos implicaron objetivos organizacionales que, en cuanto lograron implementarse, estructuraron, reglamentaron el sector y definieron su identidad. Pero además, la producción social de la organización implica que su estructuración constituye asociaciones más o menos estables entre los actores que participaron en su producción. Por esto la línea de tiempo al final del capítulo concluye con la red de actores asociada a la organización del contexto y sus grados de influencia, como una medida del número de eventos en los que participaron.

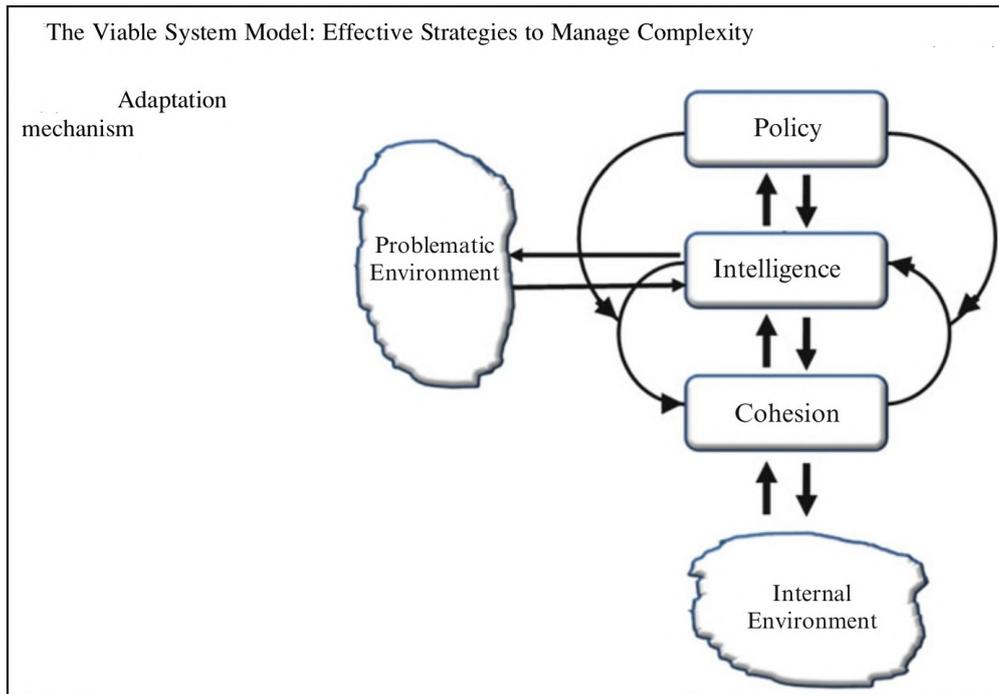
Finalmente, la morfológica hace referencia, como su nombre lo indica, a la lógica existente detrás de las formas organizacionales que fueron comentadas al el marco teórico (sección 1.1), acápite en que se presentaron las redes en la teoría organizacional. La forma de la totalidad se configura por las asociaciones que estratégicamente constituyen las organizaciones que la habitan, forma que a su vez reconfiguran las organizaciones. La morfológica de la totalidad está intrínsecamente asociada a la viabilidad de sus organizaciones, que en términos organizacionales se soporta en su mecanismo de adaptación al entorno (Espejo y Reyes 2011).

El mecanismo de adaptación es un homeóstato asociado a la identidad en cuanto expresión de la política y sus objetivos, producto de la retroalimentación entre el cohesión de la organización y su inteligencia, que la relaciona con el entorno y su futuro (Figura 3.1). Como se mostró anteriormente, para Latour la forma de explorar la cohesión de los grupos es indagando por la convergencia (el grado de acuerdo entre traducciones), por ejemplo, en términos del alineamiento y la coordinación que requieren los actantes para constituir un grupo cohesivo que logre cumplir las metas. Por otro lado, una organización sin inteligencia no se adapta al entorno y pone en peligro su viabilidad, porque no puede observar su actuar frente al futuro, lo que dificulta la acción estratégica necesaria para poder realizar prospectivas, y movilizar asociaciones que logren algún grado de estabilidad acorde a lo proyectado.

## **1. Trayectoria de las ideas**

El economista Ferrer da cuenta de la articulación entre ciencia, tecnología, política y economía a partir de la expansión colonial europea, como una condición necesaria de la formación del primer orden global y la construcción nacional (Ferrer 1999). Dicha articulación reconfigura

Figura 3.1 Mecanismo de adaptación y efectividad para la acción estratégica



Fuente: Organizational Systems (Espejo y Reyes 2011, 107)

las relaciones internacionales y ayuda a posicionar a Europa en el orden global. Se construye un sentido universal para la ciencia y para la tecnología: la ciencia como búsqueda de la verdad y determinante del progreso. Y la tecnología como un factor intangible de poder nacional sin el cual su poder tangible (población y recursos naturales) se disuelve en subdesarrollo. Estas ideas posicionan a la ciencia y la tecnología en Europa como asuntos de la política pública, aunque divergen las ideas sobre cómo diseñar e implementar la política.

La política científica y tecnológica en Colombia se asocia desde sus orígenes a las ideas de construcción nacional y al cuestionamiento del orden de dependencia imperante, un orden colonial en contravía a las ideas de la ilustración. A finales del siglo XVIII el sacerdote José Celestino Mutis dirige La Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (Mutis 1999). El objetivo de España era construir un inventario de las fuentes riqueza del Reino representadas en recursos naturales. Fue un proyecto que permitió la formación de un pequeño grupo de científicos altamente organizado, la formación de artistas asociados a la ciencia y el Observatorio Astronómico de Bogotá.

La Expedición vehiculiza las ideas de la ilustración y como externalidad termina apoyando el proceso de independencia política de Colombia frente a España, configurando una asociación

Figura 3.2 Iconografía de la Expedición Botánica



Fuente: *Mutisia clematis* L. fil. (Mutis 2010, 1154)

donde convergen ciencia, tecnología y política. Hasta la primera mitad del siglo XX la idea de la ciencia y la tecnología como construcción de país se traduce en proyectos de investigación, diseño de instrumentos e instituciones que buscan apoyar los proyectos políticos partidistas y la definición del territorio, más que el proceso productivo. Las universidades y los primeros institutos de investigación comparten el mismo origen, aunque los últimos comienzan a ser útiles a la economía de mercado.

En la primera mitad del siglo XX emerge otra idea que va a influir en la política pública del país hasta la actualidad: la planificación moderna como forma de administración científica de la política pública, la posibilidad de contar con una política científica. En Colombia, las primeras ideas asociadas a la planeación de la política pública se encuentran en un documento de planeación económica llamado Problemas Colombianos. Fue realizado por Alejandro López en 1927, un ingeniero conocedor de los trabajos de Fríedrick Taylor y Henri Fayol, padres de la administración científica. López también era un experto en las problemáticas nacionales, lo que le permitió construir un diagnóstico de las situaciones sociales a solucionar en las décadas futuras (López 1976).

En 1945 la idea de la planeación se inscribe por primera vez en la Constitución Nacional, siendo el Congreso el encargado de realizar los planes y los programas. El énfasis inicial fue económico y se traduce en la creación de entidades públicas. A finales de la década de 1950 se crean el Consejo Nacional de Política Económica y Planeación, y el Departamento Administrativo de Planeación y Servicios Técnicos, Los actuales Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) y el DNP. Son hechos que se ratifican en la reforma constitucional de 1968 y que siguen vigentes en la constitución de 1991, tanto en ámbitos económicos como sociales. La planeación científica converge con la política pública y se centra en estructurar herramientas técnicas para la modernización del país a partir de una administración efectiva.

Las metodologías de planificación siguieron los estándares que proveían órganos externos como el Banco Mundial (BM) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), quienes promocionaban los estudios técnicos de diagnóstico sobre el estado del desarrollo nacional (Franco 1994). La idea de planificación tiene implicaciones en la organización de la arquitectura del Estado al más alto nivel, en cuanto además de los

ministerios se institucionalizan los departamentos administrativos, que difieren en el predominio del carácter técnico de los últimos frente al ambiente político de los ministerios. Un departamento produce información técnica para la toma de decisiones y se posiciona desde la autoridad cognitiva que se asocia a la producción experta e instrumental de la información, como lo evidencia una de las reglas que definen su identidad: no pueden tener iniciativa legislativa.<sup>1</sup>

Lo que caracteriza la política pública CTI en estos años es su reconfiguración como política científica, en el ámbito de planificación del Estado, a partir del interés que históricamente despertó el uso de la ciencia y la tecnología como herramientas para el desarrollo. Se habían estudiado momentos claves de la historia, como los grandes descubrimientos de finales del siglo XV o la revolución industrial, con el fin de entender los procesos asociados al desarrollo. Eran estudios que mostraban la importancia de la ciencia y la tecnología en el posicionamiento de las naciones articuladas globalmente. El interés llevarían a proponer políticas orientadas al desarrollo de capacidades sociales para creación, difusión e incorporación de la ciencia y la tecnología en diferentes ámbitos políticos y económicos (Ferrer 2000).

La ciencia y la tecnología también habían sido relacionadas positivamente con el éxito de EEUU en la consecución de hegemonía global finalizada la segunda guerra mundial. Con la emergencia del bloque soviético, la guerra fría marcará la época de posguerra, momento en que las potencias usan la ciencia y la tecnología como un asunto de estrategia en el sector militar y espacial, en pro de posicionar sus propuestas económicas y sociopolíticas en el orbe y aumentar su influencia a nivel mundial. En paralelo EEUU concreta un modelo de política pública de ciencia y tecnología basado en la planificación y orientado a la oferta, exitoso en la reconstrucción de Europa y Japón, que influirá con fuerza en el desarrollo de las políticas públicas CTI de América Latina (Dagnino y Thomas 1996).

En la década de 1960 organizaciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Unesco estudian las mejores prácticas en los países desarrollados y abstraen la idea de lo que debería ser una política científica, que en el marco de

---

<sup>1</sup>El Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) es un ejemplo de ministerio. Aunque implica procesos altamente técnicos su principal función es política y articulada a la rama legislativa: coordina la política macroeconómica y se encarga de la hechura e implementación de la política fiscal del país. El DNP es un ejemplo de departamento administrativo. Se espera que produzca información técnica para la toma de decisiones, en lo que se refiere a impulsar la planificación estratégica del país.

la planificación moderna se estructura desde las ideas de estandarización y transferencia de la política (Plata 2013). Estas ideas implican una estructura organizacional adaptativa en el marco de un conjunto de reglas generales sobre la forma de organizar el sector, esto es, una morfología similar en los diferentes países. Ahora las reglas generales definen la morfología de la totalidad constituyendo un escenario en el que la política puede ser adaptada a las especificidades del país, porque la planificación diferencia la forma del contenido de la política. El contenido hará referencia al modelo de política a la que el país le quiera apostar y la forma a las normas y procedimientos técnicos asociados a la administración pública.

Los organismos internacionales comentados incentivaron el desarrollo de documentos que mostraban la política en diversos países, los primeros estudios comparativos con base en medidas estandarizadas (Godin 2003), una batería de indicadores que han ido de la mano con la evaluación de los sectores nacionales (Albornoz 1998; Licha 1998; Velho 1998). Las estrategias incluían a expertos de nivel internacional, como el ya comentado movimiento del Placyt, quienes apoyaron la construcción del concepto de la política científica y su difusión en los países de América Latina (Vaccarezza 2011). Se configuran diversas ideas articuladas a la anterior, como por ejemplo, la distinción entre “política para la ciencia” y “política de la ciencia” (Marí 1982), que permitía perfilar diferentes modelos de política en los países de América Latina (Marí 1985).

La organización de la política en los países inicia con convocatorias a sus gobiernos que fueron realizadas por los organismos internacionales. En la primera conferencia de las Naciones Unidas para el desarrollo, en beneficio de las naciones menos avanzadas (1963), la tecnociencia se configura como la entrada a la modernidad. El concepto de “transferencia de la política” se plantea como la forma de construir a nivel nacional una política que fomente la “circulación, asimilación y uso” de la tecnociencia. Circulan modelos de la OCDE, los proyectos de la Unesco, el modelo de la OEA y sus proyectos regionales, que funcionan como preámbulo a la política nacional, en cuanto “todos ellos confluyen y crean un clima de procedencia [de la política] en el país” (Plata 2013, 66).

En todo caso, hubo momentos de divergencia en que fue necesario profundizar las estrategias de alineación y coordinación para llegar a acuerdos. La idea de “política científica” fue controvertida al interior de la OCDE, iniciando con el rechazo por parte de la comunidad

científica a que una organización de perfil económico planteara la discusión de un asunto científico (Nupia 2013). Las comunidades científicas ampliaron el rango de significados de la idea y la OCDE convocó reuniones de ministros en los diferentes países para precisar la idea. Se expusieron ejemplos internacionales con diferentes modos de gobierno del sector. El modelo pluralista lo representaba EEUU, donde la suma de las políticas sectoriales con recursos propios conformaba el nivel país. La versión Belga era sistemática y con un manejo presupuestal centralizado. Los Belgas habían inventariado científicos y proyectos lo que permitió delinear lo que sería la cooperación técnica internacional. La política se pensó de manera participativa, como “un ejercicio de compartir experiencias y revisar estructuras de gestión y promoción de la ciencia” (Nupia 2013, 131).

En América Latina la propuesta de organizar la política desde la planificación se tradujo en los primeros organismos que buscaron institucionalidad, como por ejemplo los CNCyT. El objetivo fue construir escenarios donde los expertos llevaran a cabo la adaptación de la política definiendo el problema que debería resolver, a partir de una comprensión de los problemas regionales que podrían ser trabajados con el apoyo de la ciencia y la tecnología (Lemarchand 2005). Como se mostrará más adelante, se definieron espacios regionales en que los hacedores de la política a nivel país se encontraban con sus pares a nivel regional para compartir experiencias sobre la organización del sector, los problemas que buscaban resolver y los instrumentos de fomento asociados a las soluciones propuestas.

El resultado fue un paquete de conceptos e instrumentos que serían ofrecidos a países en vía de desarrollo para su adaptación a la realidad local. La figura de la cooperación internacional era el mecanismo de transferencia mediante el cual los expertos vehiculizaron estas ideas. En Colombia la incorporación de las ideas implicaba convencer a los tomadores de decisiones de que no había futuro sin una apuesta seria por el conocimiento moderno. Se requerían arreglos institucionales adecuados, y no siempre fáciles de lograr, en cuanto la preocupación por la ciencia y la tecnología no convocaba actores que pudieran conformar el sector: “aquí hace falta lo que vagamente se ha llamado voluntad política y participación efectiva de los actores sociales. ... se requiere algo más que una adecuada conceptualización” (Plata 2013, 67).

Lo cierto es que la idea de que la ciencia y la tecnología son fundamentales en la construcción nacional se instala en el país desde sus orígenes y no ha sido cuestionada hasta el momento. Lo

mismo ocurre con la idea más reciente de concebir la administración de la política pública como un asunto científico. Son ideas que en gran medida definen el sector, sus límites y los actores. Lo que ha sido repensado son las ideas sobre la forma en que la ciencia y la tecnología se asocia al desarrollo. Dos modelos han estado en controversia: el lineal originado en EEUU y el triángulo de Sábato, constituido como una alternativa al modelo lineal desde latinoamérica.

### **1.1. El Modelo Lineal**

El modelo lineal se construye a partir de la asociación que se establece entre Estado y comunidad científica en EEUU, y define como hecho la relación causal entre ciencia, tecnología y desarrollo (Dagnino y Thomas 1996).<sup>2</sup> Esta idea establecerá una forma de hacer política, donde converge la ciencia y la tecnología articuladas como un asunto de transferencia de conocimientos en el marco de la planeación comentada. El modelo se soporta en una versión de la ciencia y la tecnología como neutra, apolítica e instrumental, donde la ciencia se establece como “frontera sin fin” y la innovación de base tecnológica como eslabón de la cadena lineal para la competitividad.

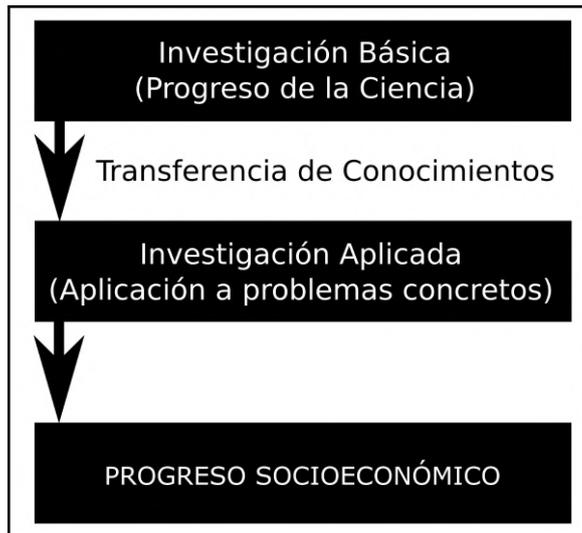
En 1945 Roosevelt solicita a Vannevar Bush, director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, recomendaciones sobre cómo usar en tiempos de paz lo que se había aprendido sobre la ciencia y la tecnología durante la guerra. La respuesta de Bush inscribirá nuevas ideas sobre la ciencia y la tecnología, redefinirá los problemas de la política, la agenda de la política CTI y los requerimientos institucionales para una acción efectiva. Para Bush el progreso socioeconómico y la seguridad nacional estaban determinados por el progreso de la ciencia y su aplicación a problemas concretos. En lo social y económico la responsabilidad de la investigación básica se vincula a las universidades e institutos de investigación, y en lo económico la base será la innovación.

La efectividad de la política dependerá de incrementar el capital científico, al formar científicos y fortalecer los centros de investigación básica, encargados de “expandir las fronteras del conocimiento” (Bush 1999, 7). El desarrollo económico dependería de transferir los conocimientos científicos a la industria, que en EEUU implicaba hacer públicos y transferir conocimientos del sector militar, que no fueran sensibles a la seguridad nacional. El flujo de conocimientos y la formación de científicos e ingenieros implicarán responsabilidades nuevas

---

<sup>2</sup>Aunque previamente la URSS había desarrollado modelos de planificación científica y tecnológica, los de mayor influencia para la región, y en especial para Colombia fue la propuesta de EEUU.

Figura 3.3 Modelo Lineal



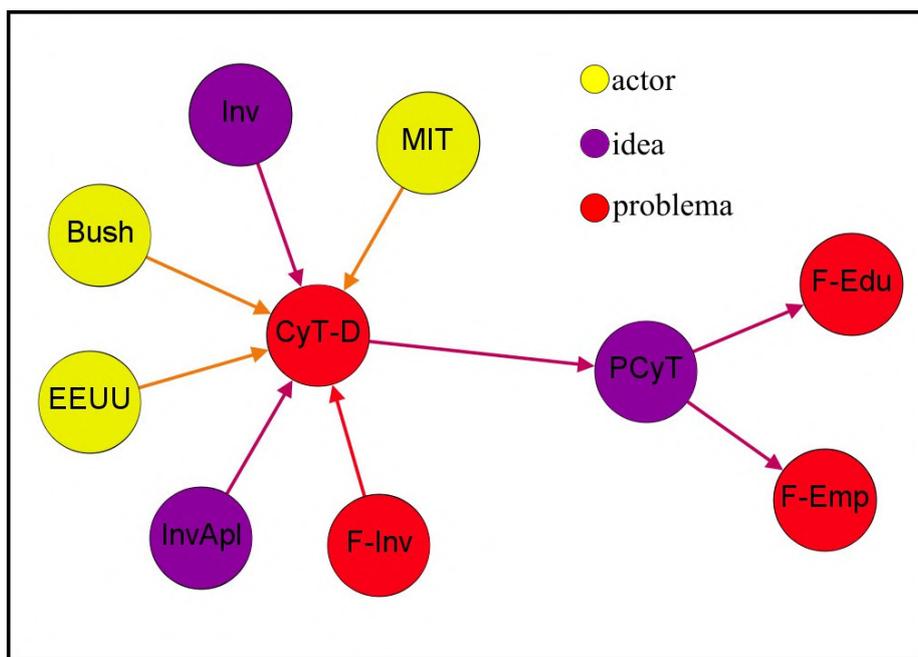
en el gobierno, como el diseño de políticas CyT para abrir nuevas fronteras, en armonía con las demás políticas básicas (Figura 3.3).

El gobierno de EEUU ya apoyaba las facultades agronómicas con éxito y la propuesta era extender el apoyo a otros campos. El diseño de la política implicaba un órgano dedicado con fondos estables, conformado por expertos en la investigación y educación científicas, idóneos desde la perspectiva de Bush para movilizar programas a largo plazo. El estilo científico de la política permitiría reconocer la libertad de investigación, aspecto central a los ideales de la democracia estadounidense. Sería un órgano que respondería al presidente, y a través de éste, al congreso.

Con el modelo lineal se busca que el gobierno y la industria usen con efectividad la ciencia y la tecnología, lo que depende de la labor de las universidades. Gobierno e industria contarían con expertos en los campos de su competencia para realizar investigación aplicada. Bush proponía crear una Junta Asesora de Ciencia de carácter permanente, relacionadas con las agencias científicas, que aconsejara al ejecutivo y legislativo en cuanto a políticas y presupuestos. La Junta estaría compuesta por “científicos desinteresados sin conexión con las actividades de ningún organismo gubernamental” (Bush 1999, 17) y el órgano dedicado estaría encargado de coordinar políticas y presupuestos entre agencias científicas.

Lo importante para apoyar la investigación industrial será la investigación básica y la formación de talento humano. Los beneficios no llegarían a la misma velocidad y del mismo

Figura 3.4 Red de actores, problemas y hechos asociada al modelo lineal



modo en las diferentes industrias, y del estudio de la realidad se diseñarían los instrumentos de la política más efectivos para tal fin. La especialización de la ciencia y su construcción global implicaban el intercambio internacional de información científica. El gobierno desarrollaría instrumentos de internacionalización, como el apoyo a congresos científicos, la acreditación internacional de sus científicos, entre otras, con el fin de facilitar el flujo de información técnica. El modelo se orientaría a la solución de los problemas no resueltos: las enfermedades, la seguridad nacional y el empleo.

Como se mostrará al final del acápite 2.2.2, el modelo lineal fue el primero que se usó para pensar la organización del sector asociado a la política CyT en Colombia, lo que inicia la producción morfológica de la totalidad: el sector comienza a definir su identidad al considerar como hecho que la ciencia y la tecnología determinaban el desarrollo y que un problema central era su fomento. Esto permitió definir el problema de la política: cómo usar la ciencia y la tecnología para el desarrollo del país, y como hecho la política misma. Los objetivos organizacionales eran la promoción de la investigación básica y aplicada, en cuanto también se consideraba como hecho la relación entre investigación y desarrollo. Se definen los dos problemas que deben abordarse con los instrumentos de la política: el fomento de la investigación básica en la educación y de la investigación aplicada para apoyar la empresa (Figura 3.4).

Son los primeros momentos donde la agencia de algunos actores comienzan a constituir la estructura del sector; en términos de Marsh y Smith se inician un conjunto de eventos en los que la agencia de actores explica la transformación de la red total, producto de las acciones de los actores en la definición del problema y sus soluciones, así como del aprendizaje y la acción estratégica que les permite consolidar una agenda propia e inscribirla en la pública. Es el comienzo de una historia, de la trayectoria de la política, que se seguirá relatando en el resto del presente capítulo.

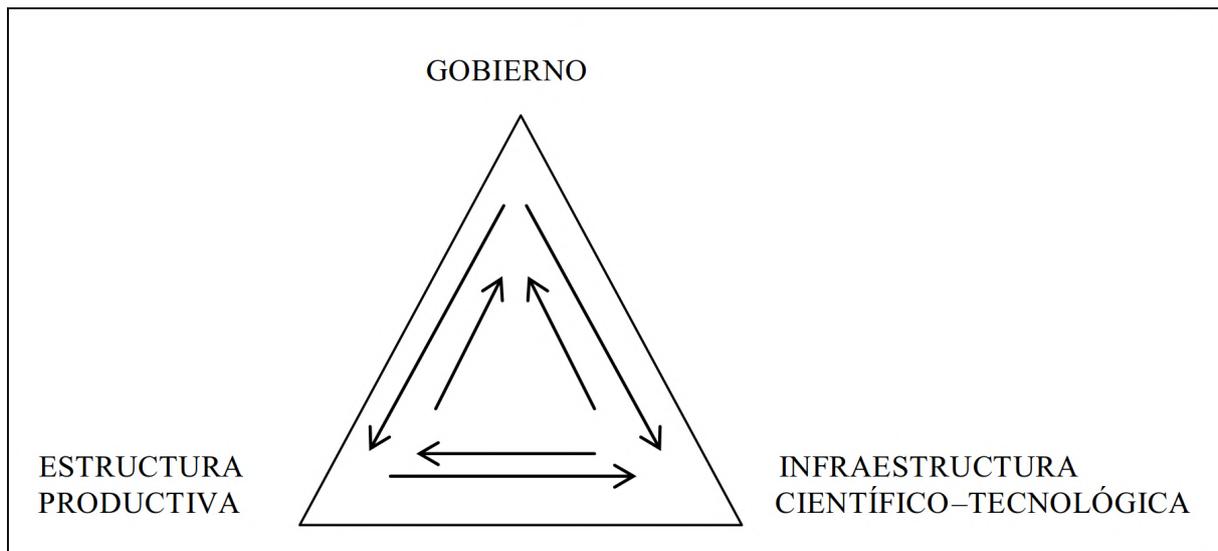
## **1.2. El triángulo de sábado**

En América Latina la versión científica de la política CyT y el modelo lineal se aplican desde la década de 1950 con gran optimismo, influyendo en la creación de instituciones públicas e instrumentos que apoyan la transferencia de conocimientos y tecnologías. México (1950), Brasil (1951) y Argentina (1958) son los primeros países de la región que inician la construcción de la política CyT como un asunto de planificación. Desde la década de 1950 la experiencia empírica evidencia que en la región no hay una relación causal entre ciencia, tecnología y desarrollo productivo y social, como lo proponen las ideas que subyacen al modelo que se buscó transferir (Herrera 1970; Sabato y Botana 1970; Varsavsky 1994; Vaccarezza 2011).

Los expertos latinoamericanos conformarán una comunidad epistémica alrededor de la crítica al modelo de política CyT del norte y su concepto de transferencia. Será una comunidad articulada a la academia, que influirá en la conceptualización, definición de los problemas y en las agendas de la política CyT de los países latinoamericanos. La organización de la comunidad se evidencia en la conformación del Placyt, en que convergen figuras como Amilcar Herrera, Jorge Sábato y Oscar Varsavsky, en Argentina; José Leite Lopes, en Brasil; Miguel Wionczek, en México; Francisco Sagasti, en Perú; Máximo Halty Carrere, en Uruguay; Marcel Roche, en Venezuela, y Félix Moreno, en Colombia. Sus ideas serán antecesoras de los estudios CTS en la región.

Las ideas del Placyt convergen con la teoría de la dependencia, en la que el problema de la falta de desarrollo se asocia a propuestas económicas que ocultan las relaciones de poder del sistema mundo. Las relaciones asimétricas configuran una estructura centro-periferia donde el centro económico y político requiere de una periferia en condiciones de dependencia para

Figura 3.5 Triángulo de Sábato



Fuente: Modelo original (Sabato y Botana 1970)

mantener su posición (Cardoso y Faletto 1992). Desde el Placyt se plantea una crítica al optimismo de la racionalidad tecnológica, por ingenua y porque no permite ver los aspectos políticos de la CyT. Es una racionalidad que conduce a una acción que refuerza patrones de dependencia tecnológica y la incapacidad de los países de configurar autónomamente su política CTI (Urquidí 1970).

El Triángulo de Sábato busca superar los problemas del modelo lineal a partir del pensamiento de sistemas. Propone la construcción de un sistema tecnocientífico nacional que articule al Estado, la infraestructura tecnocientífica y el sector productivo, los vértices del triángulo. El estado diseña la política y la infraestructura tecnocientífica se ofrece al sector productivo como un instrumento para potenciar su actuar (Sabato y Botana 1970). Cada uno de los vértices implica relaciones internas, intrarrelaciones, de las que se espera coherencia. Hay relaciones entre los vértices, interrelaciones, en términos de oferta y demanda, así como relaciones internacionales, las extrarrelaciones, asociadas a la política exterior (Figura 3.5).

Fallas en las intrarrelaciones de la infraestructura tecnocientífica, por ejemplo en la relación universidad-institutos de investigación, afectan la oferta que debe ofrecerse al sector productivo. Las intrarrelaciones entre las organizaciones del Estado deben ser coherentes en las políticas que apoyan, y debe haber coherencia entre la política implícita y explícita que se propone al sistema. Las interrelaciones deben ser permanentes, fuertes y coherentes. La

dependencia es el resultado de la fuerza relativa de las interrelaciones y las extrarrelaciones. Entre más fuerte sean las extrarrelaciones y más débiles sean las interrelaciones se fortalece la dependencia.

Algunos de los actores relevantes en la construcción de la política CyT en Colombia se apoyan en el Placyt para pensar el sector y su política, lo que los configura en actores que “aportan a la institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país” (Plata 2013, 67). El Placyt vehiculizaba ideas que divergían con lo que pasaba al inicio de la década de 1960 en la planeación nacional en el gobierno de Alberto Lleras, estructurada desde el DNP, que seguía directrices que guardaban mayor coherencia con el modelo lineal e a ideas afines a las teorías económicas que se movilizaban desde el norte.

## **2. Trayectoria de las instituciones e instrumentos de la política**

Al final del siglo XVIII convivían en el orden global diversos estilos de política CyT, desde aquellos que buscaban la menor injerencia por parte del Estado, representado por el modelo Británico, hasta los que buscaban mayor intervención estatal, ejemplificado en el modelo Francés (Ferrer 1999). Los estilos de la política CTI reflejaban las ideas sobre las que cada metrópoli y algunas colonias soportaba su organización político-económica. En el caso de las colonias españolas el asunto de una política pública que respondiera a los problemas locales no tenía sentido, en cuanto era potestad de la metrópoli organizar el territorio colonial.<sup>3</sup>

Lo cierto es que España, como toda metrópoli europea, daba importancia a la CTI como uno de los factores que permitía posicionar a las naciones en el orden mundial tanto a nivel político como económico. Europa impulsó proyectos científicos para inventariar y valorar las riquezas de los territorios a nivel global. Son ejemplares las expediciones de Alexander von Humboldt, geógrafo y naturalista prusiano, así como la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, liderada por el sacerdote, botánico, geógrafo, matemático, médico y docente español José Celestino Mutis. Fueron proyectos que movilizaron personas y conocimiento a los territorios coloniales e influyeron en el pensamiento político dentro del Virreinato de Nueva Granada, en particular la Expedición Botánica.

---

<sup>3</sup>Ferrer muestra una situación diferente en las colonias del actual Estados Unidos, donde había mayor grado de independencia política y la posibilidad de enfrentar el “dilema del desarrollo” desde los intereses locales.

## **2.1. La convergencia entre ciencia y política**

La Expedición se inserta en la historia nacional como precursora de la independencia política de Colombia frente a España y sus científicos como “padres de la patria”: difusores de las ideas revolucionarias de libertad, próceres y/o mártires del logro de la independencia política del país (Mutis 1999). Desde el momento en que se establece la primera república hay diversas evidencias de una relación estrecha entre ciencia y política, donde diversos proyectos científicos se sustentan con los recursos públicos, y como contraparte estos proyectos tienen como objetivo apoyar la construcción de país a nivel político y territorial.

Francisco Antonio Zea, científico de la Expedición Botánica y ministro en París de la nueva nación, funda el Museo Nacional apoyado por la Academia de Ciencias de París, una nueva institución cuya misión sería la de ser el soporte científico para el progreso nacional. En cuanto a la función científica del museo los resultados no fueron los esperados, pues el proyecto principal era continuar la expedición botánica, lo cual no se realizó. Pero los aportes en cuanto a ser una entidad que apoyara al progreso nacional se consolidaron en innovaciones para la explotación minera del país, lo que permitió articular nuevas posibilidades de negocio con relación al comercio minero internacional.

La universidad pública también se funda con los ideales políticos de los científicos asociados a la Expedición Botánica. Se crea la Universidad Nacional a la cual se integran el Museo Nacional y el Observatorio de Bogotá, considerado bastión de la independiencia pero olvidado tras el fusilamiento del Sabio Caldas. El fin de ésta asociación más que un interés científico era económico, ahorrar costos de mantenimiento (Restrepo y Becerra 1993). En el gobierno de Mosquera el Observatorio Astronómico se anexa al recién formado Colegio Militar (1848) y es usado como aula de formación de los primeros ingenieros civiles y militares del país. Al quedar abandonado con el cierre del Colegio (1854) comienza una historia de usos diversos ajenos a la ciencia, lo que posiblemente muestra que se mantiene más que por intereses científicos, por ser un símbolo de la construcción nacional.

América Latina inicia su crecimiento hacia afuera a mediados del S XIX con el fin de aprovechar sus ventajas comparativas en el desarrollo económico. <sup>4</sup> En Colombia se estructuran políticas para la integración nacional, para adopción de libre comercio y la

---

<sup>4</sup>Exportador de materias primas e importador de productos manufacturados.

industrialización.<sup>5</sup> Era una época en que liberales y conservadores formaban sus proyectos de país y buscaban hacerlo hegemónico. La Comisión Coreográfica (1850-1859 / 1860-1862) fue un proyecto apoyado por los liberales quienes ejercían el gobierno, pero en un momento de crisis y guerras con los conservadores.

La Comisión en su primera etapa estuvo a cargo del Ingeniero italiano Agustín Codazzy, en colaboración de científicos y artistas. Se seguía el interés de la Expedición Botánica, de inventariar la riqueza natural del país, y adicionalmente inventariar vías de acceso. Pero el objetivo principal era la construcción de los mapas del territorio y una descripción gráfica de la población desde la diversidad, como elemento fundamental en la construcción de identidad nacional desde una apuesta federalista (Ministerio de Cultura 2008). Era un proyecto acorde a otras políticas apoyadas por los liberales como la abolición de la esclavitud o la separación del Estado y la Iglesia, y relacionado con la aparición de la corriente literaria y artística costumbrista.

La Comisión Científica Permanente para el estudio de los tres reinos de la naturaleza (1881-1883) fue un proyecto ambicioso para el fomento de ciencia, pero de poca duración. La ciencia y la tecnología pierden relevancia frente a las guerras civiles entre liberales y conservadores, que finalmente debilitan el liberalismo radical y posicionan la propuesta centralista.<sup>6</sup> La constitución de 1886 inicia el periodo de La Regeneración y la hegemonía conservadora que duraría 44 años. La guerra de los mil días (1899-1902) fue un intento fallido del liberalismo radical por recuperar el poder, donde la iglesia y los conservadores salen victoriosos. Una de las causas internas de la separación de Panamá, en cuanto fue el único departamento en que habían ganado los liberales, situación que se traduce en malestar y es aprovechada por EEUU para concretar el proyecto del canal.

En la entrada del siglo XX el Observatorio Astronómico tiene su momento más productivos bajo el liderazgo de la imponente figura de Julio Garavito. Garavito crea la Oficina de Longitudes (1902) con el fin de corregir la carta geográfica del país. Sus investigaciones logran superar las medidas desarrolladas por el Sabio Caldas un siglo atrás. Tras la muerte de

---

<sup>5</sup>Políticas de estandarización de pesos y medidas, de comercialización de la tierra, de construcción del trabajador entre otras, habían sido claves en la construcción de las naciones europeas y sus proyectos económicos, y serían reproducidas en la construcción del nuevo país.

<sup>6</sup>Entre otras cosas, el proyecto liberal implicaba un modelo económico industrial y comercial que no logro posicionarse en el país.

Figura 3.6 Iconografía de la Comisión Coreográfica



Fuente: La Comisión Coreográfica (Ministerio de Cultura 2008)

Garavito el Observatorio entra en otro período muerto, y la función cartográfica es asumida posteriormente por el instituto geográfico militar, creado en 1935.

En 1916 se constituye la Comisión Científica Nacional, para el desarrollo de los estudios geológicos oficiales del país, a cargo del geólogo alemán Robert Scheibe. Sus trabajos se articularon al Observatorio y a investigaciones de los Hermanos de la Salle para la construcción del inventario de la flora y fauna del país. Problemas organizacionales se traducen en un accionar que dificulta la consecución de los objetivos científicos, como ya había sucedido en los demás proyectos comentados. El entregable al Ministro de Obras Públicas por parte del investigador ejemplifica dicha situación:

... el Geólogo Ayudante doctor Gutiérrez abandonó la Comisión sin haber ejecutado trabajos propios. El Topógrafo L. Uribe que había principiado con la composición de un mapa topográfico de Antioquia... renunció... el Geólogo Jefe de la Comisión, ahora su único miembro, pidió el permiso de retirarse, principalmente en vista de su obligación de volver para Alemania, llamado por su Gobierno... la Comisión quedó entonces suspendida. Autorizado por el Gobierno Prusiano el suscrito volvió... para encargarse... otra vez de su anterior puesto. La difícil situación fiscal no ha permitido hasta ahora la reconstrucción de la Comisión Científica con el personal indispensable ni tampoco la ejecución de trabajos sistemáticos, pero se espera conseguir todo esto pronto. Mientras tanto el suscrito Jefe ha hecho investigaciones cortas... (Scheibe 1922)

En la década de 1920 Colombia establece la mayoría de los tratados limítrofes como un elemento fundamental para legitimar la soberanía. Como apoyo a la naciente industrialización las labores de investigación geológica se trasladan a la Oficina de Minas y Petróleos del Ministerio de Industrias y el Trabajo, y se funda el Laboratorio Químico Nacional (1928). En todo caso, el interés minero y geológico de la política contrasta con el desarrollo industrial de la época, en que sobresalen sectores como los textiles, cementeras y cerveceras.

El período de las guerras mundiales y la depresión de 1929 habían debilitado las relaciones económicas internacionales, y como consecuencia, las posibilidades de una economía nacional basada en la exportación de materias primas y alimentos, y en la importación de productos manufacturados. Esto llevó a recomponer el modelo económico dando fuerza a la economía doméstica con políticas proteccionistas.

Durante la República Liberal (1930-1946) se concretan políticas como el derecho a la huelga y la ciudadanía de la mujer, aún sin derecho al voto, libertad de culto y conciencia. Se buscó continuar con uno de los propósitos del pensamiento liberal, a saber, la reforma agraria que aunque era una política no distributiva implicaba para conservadores, iglesia, militares y terratenientes la “transformación de la tierra en capital”, lo que se tradujo en un intento de golpe de estado fallido al presidente Alfonso López Pumarejo.

El 9 de abril de 1948 Bogotá es la sede de lo que se conocería como el Pacto de Bogotá, que crea la OEA y compromete a los países de la región con la solución pacífica de los conflictos y con el apoyo a EEUU en su lucha contra el comunismo. El mismo día es asesinado el líder popular y jefe único del partido liberal Jorge Eliecer Gaitán, dando origen a lo que se conoce como El Bogotazo, donde la multitud busca tomarse la Casa de Nariño y linchar al presidente Mariano Ospina Pérez. Lo que sigue a ello es el aumento del conflicto entre liberales y conservadores, un período denominado La Violencia, que posibilita la dictadura militar de Gustavo Rojas Pinilla (1953-1957), desde el discurso de ser una medida de pacificación.

En estos momentos el interés por pensar las políticas de ciencia y tecnología pasan a segundo plano. Lo que se evidencia es la continuidad de la política existente y una reorganización administrativa, en que las instituciones creadas cambian de ubicación o se diversifican, conservando su misión original. La dinámica institucional del Estado llevó a reubicar el Servicio Geológico Nacional (1940) en el nuevo Ministerio de Minas y Petróleos. Los trabajos de química agrícola se desplazaron al Laboratorio de Suelos (1957) dentro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, del que a su vez emerge el Instituto de Asuntos Nucleares (1959). En 1963 el Servicio Geológico Nacional se fusiona con el Inventario Minero (1963) para conformar Instituto de Investigaciones Geológicas Mineras (INGEOMINAS).

Del Ministerio de Industrias y el Trabajo también se crea el Herbario Nacional (1931) y en el Ministerio de la Economía Nacional la Sección de Biología Vegetal (1938), ambos dirigidos por el Biólogo Jesuita educado en Alemania, Enrique Pérez. De estas entidades se desprenden en 1940 los Departamentos de Ciencias Naturales y de Química en la Universidad Nacional. Dinámicas similares se repiten en todas las ciencias básicas, tanto en universidades públicas como privadas.

El apoyo a la industria desde la academia no siempre fue el mecanismo de transferir el

conocimiento a la empresa. Separadas de la academia se formaron entidades en diversos sectores: el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Instituto de Recursos Naturales Renovables (INDERENA), el Instituto Nacional para Programas Especiales de Salud (INAS), el Laboratorio de Investigaciones en la Química del Café, el Laboratorio de la Superintendencia de Industria y Comercio, el Instituto Colombiano de Petróleos, entre otros (Restrepo y Becerra 1993).

En 1955 se crea el Jardín Botánico José Celestino Mutis bajo la dirección del Biólogo Jesuita Pérez. Pérez buscó que el Gobierno reconociera la falta de condiciones para la producción científica, problema que a su parecer podía ser solventado con una política científica que diera continuidad a las instituciones. Buscó también que se reconociera la necesidad de insertar a Colombia y a América Latina en la producción científica mundial. En búsqueda de cooperación científica internacional gestiona la entrada de Colombia a la Unesco. También trabajó como investigador en un proyecto que consideraba de importancia capital para la construcción del país: continuar con el proyecto formulado en La Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, una Segunda Expedición Botánica (Mutis 1999) en pro de la construcción de país.

La violencia entre liberales y conservadores, así como el fin de la dictadura se resuelven con el Frente Nacional (1958-1974). Los dos partidos acuerdan alternar el poder y repartirse los cargos públicos durante 16 años. La posibilidad a partidos diferentes se cerró en momentos donde las ideas revolucionarias de corte comunista buscaban lugar en la región. Esta es una de las causas para la formación de guerrillas y del pensamiento de la universidad pública, que reflexionaba el devenir del país como un asunto de reforma o revolución. En la economía, la tensión entre liberales y conservadores se traducía en la controversia sobre dos modelos posibles. Uno asociado a la “económica tradicional”, representada en el terrateniente, y el otro a la “economía moderna” representada por la industria.

Las ideas económicas imperantes sustentaban “el crecimiento hacia adentro”, a partir del modelo de sustitución de importaciones como estrategia de desarrollo doméstico de la economía. Eran ideas posicionadas al final de la década de 1960, adoptadas bajo la influencia internacional, principalmente desde la CEPAL. Las medidas proteccionistas se comenzaron a relacionar con la poca capacidad exportadora, lo que coloca al sesgo antiexportador del país como uno de los problemas económicos a afrontar. Fueron ideas apoyadas por diversos centros

intelectuales que criticaban la teoría de la dependencia.

Aunque las preocupaciones económicas dejaban como un asunto de menor relevancia la necesidad de una política CyT, en las décadas de 1950 y 1960 se van posicionando las ideas del modelo lineal de Bush desde la perspectiva de la ciencia aplicada. Se avanza en la formación y fortalecimiento de institutos investigación. Desde el Ministerio de Trabajo se crea el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en 1957, lo que evidencia el reconocimiento del sector productivo de la necesidad de contar con una mano de obra técnica y especializada para sustentar sus proyectos exportadores, y en general para mejorar la calidad en el sistema productivo del país.

En el ámbito educativo, con el apoyo del Ministerio de Educación, se crea el ICETEX en 1950 como el primer mecanismo institucional para impulsar los posgrados en el exterior. A finales de la década comienza a funcionar el Programa Fulbright, lo que permitió ofrecer becas de posgrado en diversas universidades de Estados Unidos. El DNP seguía siendo más afín a los intereses económicos y estaba asesorado por organismos internacionales de crédito, como el OCDE. Los créditos se interpretaban como “mecanismos diplomáticos” para movilizar fondos internacionales y transferir conocimiento, en momento donde la élite académica se educaba en gran medida en EEUU (Nupia 2013, 138-139).

En resumen, durante las décadas de 1950 y 1960 se inició un proceso en el país que fue constituyendo institucionalidad y allanando el camino a la formulación de una política científica. Al final de la década de 1960 la universidad, el gobierno y los sectores económicos no veían como un asunto de relevancia la construcción de una política CyT, aunque sí la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional. En todo caso, se construía un espacio de mayor estabilidad política que permitirá a algunos actores revisitar las ideas de décadas pasadas sobre la ciencia y la tecnología para el desarrollo, ahora en un nuevo contexto internacional que proponía una política científica basada en la planeación.

## **2.2. El surgimiento de una política CyT científica**

Como se comentó en el marco teórico, Lasswell propone el uso de la ciencia como la mejor forma de diseñar e implementar las políticas públicas, no solo enfocada a la inteligencia requerida en su hechura, sino también como un determinante de la morfología del sector, en cuanto la ciencia apoyara su organización y administración. Era una alternativa frente a un

diseño organizacional que privilegiaba la legalidad sobre la efectividad de la política en la solución de los problemas sociales. La idea de política CyT científica hace referencia a los esfuerzos por estructurar la política del sector CyT en el país, a través de la planificación científica.

Al final de la década de 1960 la política científica y tecnológica de la posguerra era una realidad en varios países de la región. Las ideas que relacionan la ciencia y la tecnología con el desarrollo serán las que convoquen a actores con capacidad de construir el sector y la política en Colombia, privilegiando la construcción de institucionalidad estatal (DNP 2009).

Estrategias geopolíticas de EEUU como la Alianza para el Progreso (1961-1970) y varias reuniones internacionales convocadas por organismos multilaterales fueron los mecanismos con que se buscó incorporar a los países que no habían institucionalizado la política en la década de 1950.

### **2.2.1. El seminario de Fusagasugá**

El Seminario de Fusagasugá (1968) sobre CyT para el desarrollo fue clave para que el país madurara la conceptualización de su política. Fue convocado por reconocidos expertos nacionales, entre los que se encontraba un grupo de egresados del Massachusetts Institute of Technology (MIT), del que había formado parte Vannevar Bush. Se establecieron redes de apoyo para la formación de los órganos nacionales de fomento a la ciencia y a la tecnología. A la reunión se convocaron actores e instituciones nacionales e internacionales, entre éstos últimos la National Academy of Sciences (NAS), la OEA y la Unesco. A nivel nacional, como lo muestran las hojas de vida de quienes convocaron la reunión, tenían vínculos previos con los organismos internacionales. Sus vínculos nacionales tenían que ver más con las posiciones que habían desempeñado en entidades gubernamentales.

Gabriel Betancourt Mejía, el Ministerio de Educación de Lleras Restrepo participó de manera activa en el proyecto. Educado en la Universidad de Siracuse, era un experto en temas de planificación del sector educativo, creador de algunos modelos que habían trascendido las fronteras nacionales. También había desempeñado cargos importantes en el sector productivo y en sus gremios. Había sido secretario general de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y participado en la creación del ICETEX en 1950. Había participado en diferentes actividades amparadas por la Unesco y la OEA, y había sido el presidente de la

Comisión Especial para el Planeamiento y el Desarrollo de la Educación, la Ciencia y la Cultura, asociada a la Alianza para el Progreso.

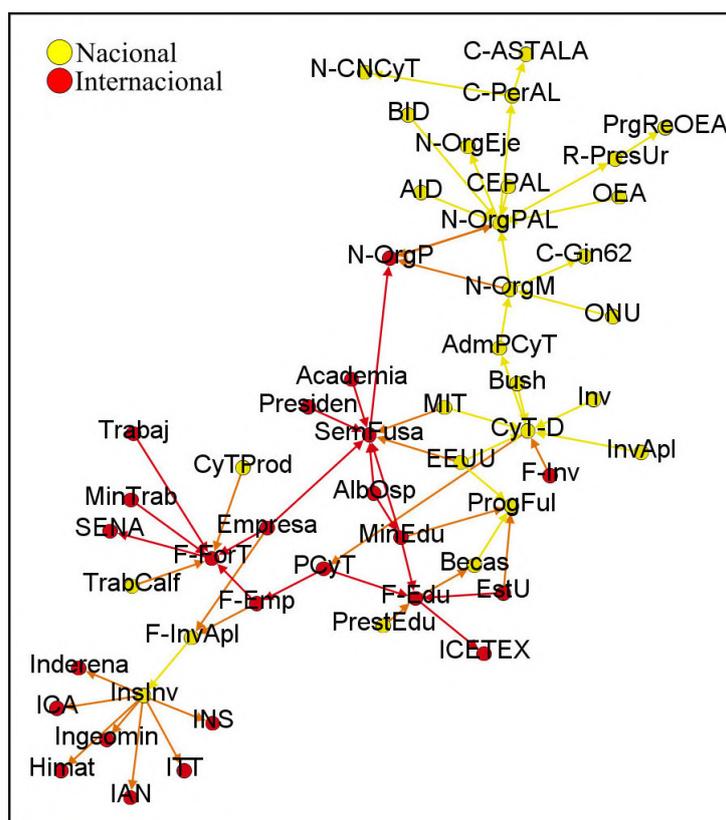
El Ingeniero Alberto Ospina Taborda era un militar asociado a la Escuela Naval y gestor de la Fundación para la Educación de la CyT. Había asistido a la conferencia de la ONU en 1962 sobre CyT para el desarrollo y estaba vinculado por medio del MIT a la academia norteamericana. También había participado en trabajos con la OEA. Oliverio Philips era un ingeniero químico formado en el MIT y estaba relacionado con la OEA. Fue director del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) y se había relacionado con la ONU en diversas discusiones sobre el papel de la ciencia y la tecnología, lo que posiblemente le permitió llegar a ser consejero del presidente en esos temas.

El reto de Fusagasugá era el diseño de la entidad para el fomento y apoyo a actividades CyT para el desarrollo y bienestar de la nación, de sus regiones y poblaciones. El seminario y la autoridad de sus promotores lograron la alineación de actores políticos e instituciones para la creación de un órgano dedicado, al estilo de lo propuesto por Bush. Para Nupia es la “expresión local” de reuniones internacionales para socializar la idea de la política científica (Nupia 2013), desde una estrategia de la cooperación desarrollada por la NAS y la Agency for International Development (AID). En Fusagasugá se proponían instituciones independientes del gobierno en manos de científicos y no de administradores públicos.

Los acuerdos de Fusagasugá buscaron estructurar 4 áreas de el fomento, asociadas a la política CyT: educación, industria, agricultura y recursos naturales. Se propusieron estrategias para acceder a fondos principalmente enfocados al sector educativo. A nivel de política CyT se propuso crear un Consejo Nacional asesor del gobierno para formular la política, un organismo que implementara y un fondo para el financiamiento de proyectos. Dicha propuesta fue afinada por Harrison Brown, consultor de la Unesco. La propuesta final fue controvertida. Crear un instituto con un Consejo y un fondo para algunos no era adecuado al tener en cuenta las características de la administración pública del país.

En Fusagasugá se propuso el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como cuerpo consultivo, acorde a las recomendaciones de expertos internacionales. El ente ejecutor se propone como fondo de financiamiento y se ubica bajo el Ministerio de Educación. La participación de científicos locales no fue tan importante. La baja influencia de los actores

Figura 3.7 Red anterior a la creación de Colciencias



nacionales no se puede asociar a la falta de expertos locales en temas de ciencia y tecnología, o por la falta de preocupación de estos actores hacia el desarrollo. Lo evidencia la red constituida hasta antes de la creación de Colciencias (Figura 3.7). Aunque el número de nodos de nivel internacional es mayor (54 %), la cantidad de nodos de nivel nacional es notoria (46 %).

Los actores nacionales no tenían experiencia en la formulación de una política científica, una capacidad desarrollada en los actores internacionales y en los pocos actores locales que impulsaron el Seminario. Para Nupia el grado de influencia de los actores nacionales se asocia al bajo nivel de organización para movilizar una agenda local y no a la falta de propuestas para el diseño de la política. Las propuestas que resultaron del Seminario de Fusagasugá fueron recogidas por Ospina, quien redacta los decretos que finalmente fundan Colciencias, sin que se le asociara un fondo propio, aunque el término estuviera en el nombre de la institución (Ospina 1998, 78).

### 2.2.2. La creación de Colciencias

La Decisión de crear Colciencias es responsabilidad de Octavio Arismendi, el nuevo Ministro de Educación, y experto en temas de ciencia política:

No me convenció la propuesta de un CNCyT que fuera independiente del gobierno. No me gustaba eso de dar plata y desentenderse (...). Entonces se me ocurrió una alternativa que no estaba considerada: crear un Fondo, que manejara los recursos con un mínimo de burocracia y que con el procedimiento ágil de una junta directiva, aprobara proyectos, financiara los estudios de infraestructura y recursos humanos, financieros, eventos y publicaciones (...). El primer decreto que redacté incorporó algo de mi ingenuidad, en cuanto pensaba que se podía administrar el Fondo, a través de las distintas dependencias del Ministerio de Educación Nacional. Pero, rápidamente, vimos que los ministerios carecen de agilidad y eficiencia en el manejo de recursos. Por tanto, era mejor que Colciencias tuviera personería jurídica propia. Eso se hizo con mucha rapidez, mediante decreto adicional. Así la entidad pudo tener oficinas propias, planta de personal y capacidad de contratar por su cuenta. Era una institución naciente y no teníamos experiencia en la materia. La realidad nos tenía que ir mostrando los caminos que debía tomar (Plata 2013, 76).

En el gobierno de Carlos Lleras Restrepo, a través del decreto 2869 de 1968, se crea Colciencias como entidad adscrita al Ministerio de Educación (MEN) y el CNCyT. Colciencias asume como misión la articulación de los esfuerzos nacionales en CyT, realizando funciones asociadas al diseño de la política y de los instrumentos de implementación. Otro objetivo tenía que ver con implementar la política en pro de la construcción del nuevo sector. Eran objetivos organizacionales que la responsabilizaban no solo en la implementación de mecanismos para apoyar la modernización de institutos de investigación y universidades públicas, sino también para dirigir la organización del sector, o en términos de Evans para incidir directamente en morfología de la totalidad con el objetivo de coordinar los esfuerzos de investigación tanto públicos como privados.

Colciencias se funda como una entidad destinada a construir institucionalidad pública, que sentaría principios para formular la política a través de la transferencia de la idea de política científica. Para su formación circularon, se apropiaron y resignificaron ideas propuestas por organismos multilaterales asociadas al modelo lineal, como se evidencia en el decreto 2869 comentado, que privilegia el fomento de la investigación científica a través de la financiación de proyectos (artículo 7), y que en segunda instancia buscaba apoyar la difusión y uso de la información científica y de los resultados de las investigaciones producidas en el país.

La ciencia se asocia al pensamiento vehiculizado por los padres fundadores de la República, en particular del Sabio Caldas, como lo atestigua el mismo nombre de Colciencias, Fondo

Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas”.

El considerando del decreto, expresión de la motivación con que se constituye la institucionalidad del sector de la política, evidencia el privilegio otorgado a la ciencia en la construcción de la nación a través de la historia, y su importancia para la construcción futura:

Que resulta conveniente la creación de medios que aseguren la adecuada asesoría al Gobierno Nacional en asuntos de ciencia y tecnología, la coordinación de la investigación científica y su conveniente financiación; Que el Gobierno Nacional conmemora en estas fechas el segundo centenario del nacimiento del Sabio Francisco José de Caldas, precursor de la investigación científica, honra y gloria de las ciencias en el Continente Americano, y mártir de la libertad. Decreto 2869 de 1968.

Posteriormente se apropiaron ideas del Placyt, en un momento en que diferentes actores en el país convergen en favor de la ciencia. Los actores que gestaron la política, si bien pocos, estaban articulados a organismos y universidades internacionales y ejercían cargos con suficiente poder local para agenciar la transformación en la institucionalidad colombiana. Su principal estrategia será el fomento de las actividades de investigación en la academia. Colciencias se piensa como un fondo, pero en la práctica inicia sin fondos, sin autonomía administrativa, sin posibilidad de hacer política.

Colciencias inicia su quehacer sin la existencia de organizaciones que busquen su apoyo como promotores de la CyT, por lo que deberán crear sus usuarios e instrumentos pertinentes a su entorno. La situación comienza a transformarse en cuanto la entidad va constituyendo las primeras estrategias y va enrolando actores en torno a la nueva forma de hacer política. Esto implicó el desarrollo de capacidades organizacionales que le permitiera construir las relaciones con la universidad, y para la gestión de los primeros recursos destinados al fomento:

No había ninguna clase de recursos, ni físicos, ni humanos ni de plata. Estaba el director. El ministro me asignó un presupuesto de 7 millones de pesos. Entonces el problema era ¿con esos 7 millones qué se podía pagar y qué gente se podía conseguir? Comencé a conseguir gente (...). Lo primero que hicimos fue saber: ¿Dónde estábamos parados?, ¿qué teníamos? Entonces visité muchas universidades para convencerlas de que Colciencias no era un elemento burocrático más del país, porque esa era la idea que más o menos tenía la gente (Capitán Alberto Ospina Taborda, entrevista 29 de agosto de 2011, exdirector de Colciencias 1969-1972) (Plata 2013, 77).

Las primeras actividades de enrolamiento de actores le permiten a Colciencias darse cuenta que la falta de autonomía era uno de los problemas que impedía el diseño y la implementación de estrategias que la entidad estaba creando. La razón era que Colciencias creaba su propio entorno al organizar la totalidad, por ejemplo articulando los actores ya existentes, lo que implicaba novedad en su actuar estratégico y la falta de autonomía limitaba las posibilidades de ir adaptando su actuar como resultado del aprendizaje estratégico. Desde Colciencias se inician las gestiones para ajustar el decreto que la había creado. El Decreto 1905 de 1969 le da personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Esto resuelve las dificultades iniciales de funcionamiento y administración de la institución.

El acuerdo 2 de 1969 le permite a Colciencias formalizar su estructura orgánica. Era una estructura funcional a los dos grandes desafíos de la institución: fortalecer los vínculos internacionales y la articulación con organismos nacionales, principalmente con sus usuarios. El interés de Colciencias por conocer sus posibles aliados y usuarios la lleva a proponer las primeras labores de inteligencia, investigaciones sobre el estado del país en temas de ciencia y tecnología. El “Estudio del Sistema Científico y Tecnológico de Colombia” provee a la entidad con un primer inventario de capacidades CyT del país, que incluía 110 instituciones entre universidades, centros de investigación, entidades públicas y empresariales.

Las labores de inteligencia permitieron a los integrantes de la entidad construir un sentido a la razón de ser expuesta en los documentos que la formalizaban. Se elaboran los primeros conceptos, instrumentos y documentos con implicaciones para la política CyT. Las actividades de articulación a usuarios nacionales e internacionales, así como las de inteligencia convergieron en un primer documento de política CyT: “Bases para una política nacional de ciencia y tecnología”, Aprobado por el CNCyT en febrero de 1972. Pedro Amaya, integrante de Colciencias al inicio de la década de 1970 comenta al respecto:

Creo que inicialmente pocos sabían hacia dónde iba Colciencias, pero cuando se terminó el inventario, nosotros sí lo sabíamos. (...) Entre los principios y criterios de la política científica y tecnológica, definimos que ésta debía institucionalizarse, ser interdisciplinaria, integral e integrada, vinculada a las necesidades nacionales; que la cooperación internacional debía ser un complemento básico de las actividades del país, pero que no podía sustituirlas; que el país debía negociarla; que para el desarrollo de la ciencia y la tecnología se necesitaba voluntad, coherencia política y una visión de largo plazo (Plata 2013, 78).

Desde sus inicios la implementación de la política se traduce en instrumentos asociados a la financiación de proyectos, al establecimiento de oficinas de investigación en las universidades y a la retención y retorno de científicos al país. Programas de cooperación como el Programa NAS - Colciencias - Icfes buscan apoyar la transferencia de conocimientos (DNP 1970, 78). Las labores de inteligencia evidenciaron la necesidad de construir un sistema de información sobre las capacidades CyT del país, que se traduce en proyectos como el del Sistema Nacional de Información, que va configurando capacidades organizacionales para la gestión de dicha información. El apoyo a la innovación se realizó en menor cuantía, principalmente en torno al sector de alimentos.

Los primeros esfuerzos privilegiaron el fomento de la investigación básica en las universidades siguiendo el modelo lineal. Pronto se evidenciaron los problemas del modelo de Vannevar Bush en Colombia. Como había mostrado el Placyt, no había una relación causal entre investigación básica, aplicada y desarrollo económico y social. La conclusión, siguiendo a Sábato, era que tanto los investigadores como los innovadores debían ser actores igualmente relevantes para una política que buscara impactar positivamente las capacidades CyT en términos de desarrollo. A nivel regional la Conferencia Especializada para la aplicación de la CyT al Desarrollo de América Latina había concretado muchas de las preocupaciones regionales, las cuales quedan inscritas en el Consenso de Brasilia, lo que permitió formular por primera vez un plan regional sobre ciencia y tecnología (Albornoz 2002, 2002).

Entre tanto los actores académicos ganaban en capacidad de proponer esquemas de organización del sector e implementarlos, como lo evidencia la gestión que realizan para la creación de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), la primera comunidad científica que desde sus orígenes tuvo como uno de sus objetivos la organización y construcción de una agenda afín a los intereses académicos. Se buscaba que la ACAC se convirtiera en una entidad con la fuerza suficiente para ser interlocutora con el sector público en temas asociados al avance de la ciencia (Hoyos y Posada 1996). La relación con los actores productivos era muy pobre. En todo caso, la importancia de la tecnología en la economía nacional irá tomando forma durante la década de 1970, a la luz de los acuerdos establecidos en el Pacto Andino.

En síntesis, los primeros años de praxis fueron a su vez de construcción de la totalidad. Las

ideas y acciones permitieron la emergencia de un sector gobernado por Colciencias, caracterizado morfológicamente por la misma Colciencias, una organización con capacidades no solo de implementar sus objetivos, sino de realizar funciones de inteligencia, de proponer futuros y de repensar su razón de ser y su estructura. Son características organizacionales que estructuran un entorno adaptativo desde una organización adaptativa, con posibilidades de aprendizaje y de construir una totalidad alineando actores ya existentes, participando y construyendo espacios de coordinación, que permitieron la emergencia de una red cohesionada a partir de sus propuestas. Entre los actores vinculados se encuentran los del sector académico, que va ganando en capacidades políticas, lo que le permite construir una agenda colectiva y de plantear estrategias para movilizarla hacia la agenda pública e implementarlas, como es el caso de la ACAC, una entidad funcional a sus intereses dentro de la totalidad, en coherencia con la teoría de la agenda explicada en el marco teórico.

### **2.3. Institucionalización e identidad de Colciencias**

Era cada vez más notoria las exigencias de articular a Colciencias con mayor eficacia al sistema productivo del país y de mejorar su capacidad de influencia en los sectores económicos, pero como se mostrará, las estrategias para lograr este alineamiento no fructificaron. También se requería mayor asociación con otras entidades del gobierno. La entidad pública asociada a la planificación de la política productiva era el DNP, pero Colciencias no había estructurado una relación con Planeación Nacional. Además se consideraba que la autoridad de la entidad nacional era menor a la de los órganos internacionales con quienes se había alineado, incluido el Pacto Andino.

El Pacto daba relevancia a la tecnología como apoyo directo a la industrialización e integración de la región, en cuanto permitieran la superación de la dependencia tecnológica, una idea en relación a la teoría de la dependencia desarrollada en la región, comentada anteriormente. La estrategia de Colciencias se basó en apoyarse en el Pacto con el fin de construir e institucionalizar los instrumentos de transferencia de tecnología a través leyes a ser aprobadas por el Congreso. La propuesta se tradujo en medidas proteccionistas y en el desarrollo de un programa regional de la política (Jaramillo, Villavece y Cantor 2013), a partir de las ideas latinoamericanas sobre la tecnología que fueron vehiculizadas por expertos asesores como Jorge Sábato, Miguel Wionczek y Constatnino Vaitos.

En Colombia la propuesta llamó la atención a la clase industrial y a demás entidades vinculadas al tema empresarial, por ejemplo a la ANDI, al Banco de la República, y al Instituto Colombiano de Comercio Exterior (INCOMEX), aunque sin contundencia. Lo que se privilegió fue la construcción de una política centralizada y orquestada por Colciencias. Las dificultades relacionadas con la concepción e implementación de la política CyT se volverán elementos de reflexión que superaron los temas comunes de la entidad, asociados a las estrategias de fomento. Las dificultades en movilizar las propuestas a nivel político serán lecciones aprendidas sobre los mecanismos de administración y de gestión política.

El quehacer de Colciencias implicaba labores que superaban la misión inicial de fomento, que desde los estatutos de la entidad solo se relacionaba con la implementación de la política. Se requería que la entidad formalizara las labores de inteligencia, orientadas a pensar la institucionalización del sector, en cuanto el CNCyT resultaba inefectivo en esa labor. Lo aprendido se traduce en una propuesta de reestructuración de la entidad, gestionada por la propia entidad, inscrita en el Acuerdo 0621 de 1972 y sancionada después de dos años en el Decreto 387 de 1974. El decreto también reestructura el CNCyT, pero no cambia su baja operatividad en el diseño de la política (Plata 2013, 79).

La estructura organizacional de Colciencias se concibe con dos funciones misionales básicas: la Dirección de Asuntos Científicos, que se enfocaría en la gestión de proyectos, y el Área de Estudios Base, encargada de labores de inteligencia, traducidos en estudios sobre el Sistema Científico y Tecnológico. La primera función cobijaba las labores de Fomento a los sectores académico y productivo. La segunda enmarca las funciones encargadas de desarrollar conceptos y conocimiento sobre la dinámica de la CyT en el país. Dos labores que implican una tensión creadora de la operación del aquí y el ahora, y la prospectiva sobre el futuro de la CyT en el país, con nuevas propuestas de acción.

La labor de inteligencia se apoyará en el talento nacional desde el Grupo Año 2000 (1970), que convocaría a “100 sabios” para la construcción de un plan estratégico de largo plazo basado en prospectiva. Es un esfuerzo que promueve la reflexión del papel de la CyT en el país, pero que no se traduce en un plan a largo plazo. Lo que más influirá en las actividades de inteligencia serán los vínculos internacionales que la entidad históricamente había constituido, y los conocimientos transferidos sobre las formas de formular e implementar la política. Había

diferentes mecanismos para tal fin: préstamos internacionales, proyectos, reuniones presidenciales, conferencias y seminarios movilizadas por organismos internacionales como la Unesco y la OEA.

### **2.3.1. Relaciones internacionales y labores de inteligencia**

Colciencias participa activamente en las estrategias de la Unesco para promover la política científica en los países de la región, donde se propusieron dos instrumentos de carácter regional diseñados para incentivar la participación. El primero era la Conferencia Permanente de Dirigentes de los CNCyT, de la que se realizaron varias reuniones anuales entre 1966 y 1981. El enfoque de la Conferencia era mantener la relevancia del tema, realizar el seguimiento a los acuerdos internacionales y proveer instrumentos de formulación de la política. Era un mecanismo que fungía como estabilizador de los hechos construidos, aunque lo que sucedió en las reuniones no fue siempre acorde las ideas que la Unesco buscaba vehicular o mantener.

En la segunda Conferencia (Viña del Mar, 1971) la Unesco buscaba promocionar instrumentos de gestión, principalmente para promover la investigación, pero los intereses de los países de la región dirigieron las conversaciones a otro dominio. Se trataron temas socioeconómicos y su relación con la tecnología. Para el gobierno de Colombia las reuniones de la Unesco, aunque ayudaron a incorporar y mantener la política científica en ciencia y tecnología, tenían una interpretación diferente al sentido con que fueron creadas, que implicaban el interés por afianzar la política exterior, además de los aprendizajes técnicos sobre formas objetivas de construir la política.

El segundo mecanismo pretendía apoyar la ejecución de proyectos, a partir del desarrollo de capacidades técnicas en los países, y compartir los avances nacionales en la región, sobre la consolidación del sector. El Proyecto “Impulso al desarrollo de la política científica y tecnológica en Colombia” (1973-1976) concretó el discurso que se asociaría a la política y su sentido a partir de los instrumentos de la metodología Unesco-United Nations Advisory Committee on the Application of Science and Technology (Unacast). Incluía la construcción de diagnósticos nacionales bajo categorías estándares que permitían la comparación regional, que también se usaron con el mismo propósito en los seminarios realizados dentro del convenio Andrés Bello y el Acuerdo de Cartagena en 1974 (Unesco 1974). Esto evidencia el alto grado de estandarización en la forma de gestionar la política regional (Figura 3.8).

Figura 3.8 Fragmento del índice del informe de un seminario sobre política CyT

| I N D I C E |   | <u>Párrafos</u> |
|-------------|---|-----------------|
| I.          | <u>ORGANIZACION DEL SEMINARIO</u>   | 1 - 8           |
| II.         | <u>DELIBERACIONES Y CONSENSOS</u>   | 9 - 47          |
| A.          | DEBATE GENERAL SOBRE LAS POLITICAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS EN LOS PAISES ANDINOS   |                 |
| 1.          | Introducción  | 9 - 12          |
| 2.          | Definición y aplicación de políticas científicas y tecnológicas. Su relación con los planes y el proceso de desarrollo económico y social de los países | 13 - 16         |
| 3.          | Investigación básica y aplicada. Desarrollo tecnológico   | 17 - 18         |
| 4.          | Transferencia de Tecnología   | 19 - 22         |
| 5.          | El desarrollo científico-tecnológico y los problemas de la enseñanza. Formación de recursos humanos   | 23 - 31         |
| 6.          | Financiamiento de la investigación  | 32 - 34         |
| B.          | INVENTARIO DEL POTENCIAL CIENTIFICO-TECNOLÓGICO NACIONAL  | 35 - 37         |
| C.          | PREPARACION DE RESUMENES NACIONALES DE POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA  | 38 - 40         |
| D.          | ENCUESTA UNESCO-UNACAST SOBRE LOS REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES EN CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO   | 41              |
| E.          | INTERCAMBIO DE INFORMACIONES SOBRE POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA  | 42 - 44         |
| F.          | METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE PROYECTOS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA   | 45 - 47         |
|             |   | <u>Páginas</u>  |
| III.        | <u>RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO</u>  | 12 - 28         |

Fuente: Adaptado del Informe Final (Unesco 1974, 2)

El Proyecto “Desarrollo Científico y Tecnológico” (1978-1981) se propuso profundizar en la institucionalización del sector sobre lo ya construido. Aunque el país colocaba la mayoría de los aportes financieros, la Unesco era clave por su prestigio internacional y credibilidad local, contrapeso de la debilidad institucional de Colciencias: “La mayoría de las actividades financiaron estudios que ayudaban a definir líneas de investigación, hacían evaluación tecnológica, revisaban la conformación institucional de un sector específico o ayudaban a definir estrategias de desarrollo tecnológico sectorial” (Nupia 2013, 154).

El cambio más relevante en la retórica fue el interés por áreas claves hacia el futuro de la nación en campos como el energético, que se traduce en estudios científicos y tecnológicos en dicha área. Para Nupia es el momento en que la política se comienza a desmarcar de la concepción centralista y Colciencias, además de los consultores internacionales expertos principalmente en ciencias básicas, se apoya en consultores nacionales, expertos en temas como transferencia tecnológica, minería y agricultura. La OEA será el otro órgano internacional que va a afectar la función de inteligencia de Colciencias en la década de 1970. Con el fin de impulsar la política científica desarrolló los seminarios metodológicos sobre Planificación Científica y tecnológica, que seguían con el mecanismo de convocar a los países de la región (Ospina 1998, 31).

Los seminarios estaban en manos del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico (PRA), creado por la OEA para pensar estratégicamente la ciencia en la región con los expertos de la región. Algunos pertenecían a la OCDE, quienes habían buscado conceptualizar la Ciencia, la Tecnología y la investigación con el objetivo de construir un estándar transferible a cualquier país del mundo. Las definiciones quedaron inscritas en el Manual de Frasscati y fueron base de los trabajos posteriores inscritos en los manuales de Oslo y Bogotá. Habían expertos vinculados a la OEA que luego fueron contratados por el gobierno colombiano. Las recomendaciones del seminario eran técnicas y se soportaban en la autoridad científica. Los países de la región consideraban que trascendían a la esfera política de los organismos internacionales, lo que las legitimaba.

Con fines de proyectar financieramente el sector se desarrolló la primera planeación presupuestaria y su articulación al Presupuesto Nacional (Colciencias 1976). Las directrices del manejo presupuestario estaban a cargo de Planeación Nacional y la metodología para la

realización del plan se realizó con base en estudios anteriores de la OCDE, organismo cercano al DNP. Posiblemente este proceso de integración es el primer esfuerzo en que sistemáticamente se articulan Colciencias y el DNP a través de un proyecto conjunto de planeación técnica. En todo caso, lo que le importaba a Colciencias era poder definir el proyecto financiero del sector a la luz de los estándares internacionales inscritos a nivel de indicadores desde la OCDE.

La influencia financiera de EEUU en diversas de las actividades de fomento a la ciencia y la tecnología era notoria, principalmente en las relacionadas con la Alianza para el Progreso. Esto podría ser una de las razones del privilegio al fomento de la educación, uno de los referentes en la Alianza. Colciencias crea la Oficina de Estudios Básicos, que realizará actividades para el diseño de una política con estándares técnicos e internacionales, lo que permitió la construcción de planes de desarrollo. Inicialmente se busca construir una línea de base, realizando estudios que permitieran el inventario de las capacidades CyT del país. Hubo varios problemas ligados a la abstracción de la conceptualización realizada en Frascati. En palabras de Félix Moreno, de la Oficina de Estudios Básicos de Colciencias:

... se cometieron errores porque los indicadores del Manual estaban pensados para países desarrollados. El Manual de Frascati dividía las actividades científico-tecnológicas en: investigación y desarrollo, educación, difusión y actividades de apoyo. En ese esquema Colombia no tenía casi ninguna actividad que calificara dentro de la categoría “investigación y desarrollo, por lo cual toda nuestra ciencia se reducía a actividades de apoyo” (Nupia 2013, 156).

Las fallas encontradas profundizaron las críticas al modelo lineal para explicar el cambio técnico en el país, y para servir de base del diseño de la política. El modelo propuesto por Sábato toma fuerza, así como el marco sistémico desde el que se conceptualizaba la dinámica del cambio técnico y la construcción de la política. El enfoque de sistemas sería vehiculizado por diversos actores regionales, como el Ingeniero peruano Francisco Sagasti. Se propusieron nuevas estrategias a la luz del nuevo modelo, que también serían movilizadas en los límites regionales por personalidades como el Ingeniero uruguayo Máximo Halty. Sagasti y Halty trabajaron con la OEA y participaron en los seminarios comentados.

El pensamiento sistémico permitía conceptualizar la articulación entre ciencia y tecnología de

una forma compleja que superaba la versión lineal del modelo de política científica. El resultado fue el posicionamiento de la noción del subsistema nacional de ciencia y tecnología. Sería el sistema que debería apoyarse a través de la política con el fin de promover su desarrollo. El pensamiento estratégico buscó acciones efectivas en el contexto de dependencia tecnológica respecto a los países del centro. Se evidenciaba que el asunto era más complejo que formar científicos y apoyar la investigación desde proyectos de fomento como el convenio entre Colciencias y la NAS de EEUU (Vaitsos 1970).

La crítica que realizó Contastino Vaitsos tenía que ver con fallas en el diseño de los instrumentos de fomento para la formación de científicos nacionales. No se tenía en cuenta las realidades sociales y políticas, lo que se traducían en la falta de pertinencia del personal formado y no a características inherentes del colombiano que lo mantenían en un estado de subdesarrollo. Era un problema que se relacionaba con algo que el modelo lineal daba por hecho, la demanda por los expertos, por lo que los instrumentos debían enfocarse a la oferta. Vaitsos había intuido uno de los principales problemas de la política. No se relacionaba con los momentos implementación sino con su conceptualización. El mismo modelo que soportaba el diseño de los instrumentos llevaba a las fallas en la implementación.

Los seminarios permitieron a los diseñadores de la política integrarse a una red internacional alrededor de la política CyT, con algún grado de heterogeneidad para que conviviera el pensamiento crítico latinoamericano. Eran ideas en muchos aspectos acordes a los enfoques que promovía la CEPAL, una red de pensamiento situado que a su vez legitima el proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica, 1973-1976 (STPI) (Jaramillo, Villavece y Cantor 2014, 98-99). Carlos Añez del CNCyT de Venezuela propone el proyecto con el fin de articular las ideas de la política científica a la práctica concreta de los países y su desarrollo social y económico. Se buscó construir un espacio reflexivo transnacional de países del tercer mundo <sup>7</sup>, alrededor de los problemas comunes en momentos de implementación de la política.

El proyecto involucró centros de pensamiento mundialmente reconocidos en el tema: la Science Policy Research Unit (SPRU) de la Universidad de Sussex en el Reino Unido, y el International Development Research Center (IDRC) de Canadá. <sup>8</sup>. Se esperaba que con el

---

<sup>7</sup>Participaron Argentina, Brasil, Colombia, Corea del Sur, Egipto, India, México, Perú, Venezuela y la República Yugoslava de Macedonia (Sagasti 1977).

<sup>8</sup>Fernando Chaparro actuó como coordinador del proyecto en Colombia. Afirma que, aunque el interés

estudio en contextos situados se pudieran diseñar instrumentos que apoyaran la industria trascendiendo los problemas del modelo orientado a la oferta (Sagasti 1977). La participación de Colombia en el proyecto STPI se tradujo en una propuesta que implicaba cambios de concepción. Se planteó que era necesario superar el estilo de la política proteccionista y defensiva asociado con la estrategia de sustitución de importaciones, posible y paradójicamente una propuesta con poca afinidad a los intereses del sur.

### **2.3.2. Inteligencia e identidad de Colciencias**

Colciencias va definiendo su identidad en torno a las labores de fomento y de inteligencia. La constitución de la política CyT se asocia a la formación del SNCyT, sistema encargado de atender las necesidades de conocimiento del país. Colciencias conforma tres unidades organizacionales para la construcción e implementación de la política. A la primera le compete realizar labores de inteligencia para conceptualizar la política. A la segunda construir las capacidades organizacionales requeridas para la gestión de los proyectos de investigación. La tercera unidad se encargaría de fortalecer las actividades de apoyo para que las primera y segunda unidad organizacional operaran con efectividad.

La producción de documentos técnicos es el mecanismo que soporta las interacciones entre académicos nacionales e internacionales y Colciencias. El Proyecto movilizado por Fernando Chaparro y Francisco Sagasti, Instrumentos de Política Científica y Tecnológicos, un estudio comparado en 10 países, permite construir enfoques e instrumentos para la política de fomento a la CyT, así como diversos documentos de diagnóstico. De ésta y otras experiencias se produce el documento *Lineamientos de la política CyT en Colombia*, en 1975, con el apoyo de un grupo de expertos de primer nivel en la región: Aldo Ferrer, José Pelucio Ferreira, Miguel Layrisse, Carlos Sanz de Santamaría, Gabriel Poveda Ramos y Álvaro Iregui Borda.

El otro flanco de la estrategia fue enrolar diversos actores del gobierno, como se ha mostrado, buscando posicionar a la entidad como un organismo asociado a la planeación de la política. Chaparro comenta:

El proceso se inició con la misión de expertos que organizamos en 1975, para hacer el puente con

---

internacional era impulsar las “ciencias duras” en países desarrollados, los contactos de Geoffrey Oldham, director de la Oficina de Ciencia y Tecnología del IDRC, con el Primer Ministro de Canadá (que apoyó la formación del IDRC), fueron centrales para posicionar el proyecto en la agenda internacional.

Planeación Nacional y con quienes desde el gobierno tenían dudas sobre lo que estábamos haciendo. Los resultados de ese trabajo nos llevaron a elaborar el primer documento de política científica y tecnológica, que se incluyó en un plan de desarrollo socioeconómico en el país. Esto se hizo mediante acuerdo con Javier Fernández, que estaba entonces en la Subdirección de Planeación Nacional (Plata 2013, 81).

Con el fin de apoyar la construcción de capacidades se creó la división de Evaluación y Control de Proyectos, la cual apoyó su trabajo en redes conformadas por los Consejos Asesores de Investigación en salud, ingeniería, ciencias sociales, ciencias básicas y agropecuarias. Una de sus preocupaciones fue la construcción de instrumentos pertinentes al sector, como es el caso de la evaluación de los productos de investigación bajo el mecanismo de pares expertos. La División fue una unidad organizacional que le permitió a Colciencias ganar experiencia en el diseño y en la aplicación de los instrumentos de la política, principalmente los asociados a proyectos, programas y actividades de CyT.

La financiación de proyectos se convirtió en uno de los instrumentos básicos para el fomento de capacidades de I+D, el cual fue posicionándose frente a los otros instrumentos de la política, hasta llegar a convertirse en el principal articulador entre Colciencias y los investigadores y actores del sistema en construcción. El instrumento se dirigió principalmente hacia los investigadores de las universidades del país, quienes eran considerados por Colciencias como los actores con mayor potencial para la producción científica y técnica.

En síntesis, la organización del sector requería seguir estructurando a Colciencias, la entidad que estaba definiendo su morfología, afinando su identidad a partir de dos objetivos misionales relacionados: dar forma a la totalidad en términos de sistema y articular actores de manera sostenida a través de los instrumentos de fomento. Los objetivos implicaron labores de inteligencia que en el primer caso estructuraran el sistema acorde a los estándares internacionales y en el segundo produjeran conocimiento sobre las dinámicas de la CyT en el país. El aprendizaje a partir de la reflexión sobre el hacer permitió el análisis crítico sobre los modelos e instrumentos iniciales y plantear nuevas estrategias con el objetivo de enrolar de forma sostenida a los investigadores de la academia, al ofrecerles instrumentos pertinentes.

## **2.4. La consolidación del SNCyT**

La investigación en América Latina se realizaba primordialmente en la academia, en ámbitos como el agropecuario y la salud, pero esto no se daba en la universidad colombiana (Plata 2013, 1982), lo que implicó labores de coordinación y alineamiento enfocadas a cohesionar el sector a la luz de la investigación académica. Se buscó desarrollar capacidades de investigación a través de instrumentos que apoyaran la cooperación técnica con entidades externas a la universidad, lo cual no siempre fue bien visto posiblemente porque fue considerado una intromisión a la autonomía universitaria. La estrategia fue posicionar a Colciencias en las universidades y centros de investigación con el fin de legitimar su actuar. La base social se fue construyendo en el medio académico, impulsando comités en temas considerados claves para el país (recursos naturales, salud, alimentos, energía y minería), pero con empresarios el asunto fue más lento, al igual que con entidades públicas.

Además de las labores de fomento, Colciencias impulsó proyectos especiales con el fin de organizar el sector como sistema. Se adelantaron dos en el periodo, uno en manos del Instituto de Investigaciones Marinas (INVEMAR), con cooperación alemana, y el Sistema Nacional de Información apoyado por la Unesco y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (Ospina 1998, 194). Fueron proyectos financiados internacionalmente, que aliviaron en parte restricciones presupuestales y contribuyeron al desarrollo de capacidades de gestión de la política. La revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo del Ministerio del Trabajo (1977) permitió la divulgación de la producción latinoamericana, en especial sobre el impacto del cambio técnico en el empleo, lo que consolidó una capacidad de pensamiento en éstos temas.

### **2.4.1. El BID I y la estructuración de una forma de gobierno**

Los temas y las ideas que se perfilaron como relevantes para la política CyT de Colombia quedan inscritos en el Plan de Integración Nacional (1979-1982) del gobierno de Julio César Turbay, el primero en inscribir de manera explícita a la ciencia y la tecnología para la transformación de la estructura productiva y social. La propuesta se soportaba desde un presupuesto básico que mostraba un primer grado de distribución de responsabilidades (Figura 3.9). El Gobierno buscaba ayudar al desarrollo de la capacidad industrial, impactando productos y procesos acorde con el Pacto Andino, pero el tema perdió relevancia, como lo muestra el bajo grado de vinculación con la empresa.

Figura 3.9 Presupuesto para la CyT del Gobierno Turbay

| <b>FINANCIACION DE LOS PROGRAMAS DE<br/>CIENCIA Y TECNOLOGIA, 1979-1982</b><br><b>(Millones de Pesos Corrientes)</b> |              |              |              |              |               |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|  | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | Total         |
| 1) <b>Aportes del Presupuesto Nacional</b>   | 1.820        | 2.142        | 2.677        | 3.346        | 9.985         |
| 2) <b>Recursos Propios de las Entidades</b>  | 2.541        | 3.176        | 3.970        | 4.964        | 14.651        |
| <b>Total</b>   | <b>4.361</b> | <b>5.318</b> | <b>6.647</b> | <b>8.310</b> | <b>24.636</b> |

Fuente: Plan de integración Nacional (1978-1982)

La iniciativa nacional tiene eco en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID),<sup>9</sup> vía OCDE, que se interesa por financiar el proyecto. El BID envía una misión de expertos para preparar la propuesta y encuentran como interlocutor nacional a Colciencias, con quien suscribe el contrato “Subprograma para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica” en el año de 1983. Aunque el BID tenía una política explícita (desde 1968), su base seguía siendo la visión lineal inscrita en el informe Bush.<sup>10</sup> Los acuerdos con el BID implicaron un rediseño de la estructura de Colciencias para organizar la rendición de cuentas sobre el préstamo, y a la luz de los objetivos del préstamo, una política de mayor alcance temporal y espacial.

El Decreto 3636 de 1983 modifica la estructura organizacional y formaliza el fomento al desarrollo de la CyT orientándolo por ciencias: básicas, recursos no renovables, sector agrario, ingeniería e industria, sector marino y desarrollo social. En Bogotá se acuerda el Plan de Concertación Nacional en CyT, en que se constituyen las áreas misionales de la política: a. Fortalecimiento de la estructura CyT; b. Mejoramiento de la capacidad innovadora del sector productivo; c. Aplicación de la CyT a la solución de problemas básicos; d. Afianzamiento de la capacidad nacional de negociación tecnológica; e. Popularización de la ciencia y fortalecimiento de servicios científicos y tecnológicos.

Con Efraín Otero se negocia el crédito BID I. Otero, con mediación de Pedro Amaya, logra

<sup>9</sup>Quienes solo habían financiado en la región a países con una infraestructura más desarrollada que la colombiana: Argentina, Brasil y México. En Colombia solo habían financiado el fortalecimiento universitario.

<sup>10</sup>El BID no actualiza su modelo hasta el 2000, donde asume una perspectiva sistémica.

enrolar al DNP y al Ministerio de Hacienda, para los cuales no existía esa necesidad en el país. Con Aldana se inicia la ejecución del BID I, que buscaba articular la empresa impulsando la innovación y desarrollo tecnológico en el sector productivo, el actor históricamente desatendido por la política. Se buscó propiciar el apoyo desde la demanda, a partir de las necesidades de las empresas y de los entes territoriales como una necesidad de apoyar de forma diferenciada a las regiones. Con en el BID I se amplió “la base social de la investigación en el país y un paso decidido de una investigación más individual a una más colaborativa en grupos o en redes” (Plata, 2013: 87).

La organización de Colciencias se afina para la ejecución del BID I (OCYT 2015a). Se diferencian las actividades que propician el desarrollo CyT, en términos de una estructuración por áreas para el fomento, la divulgación y uso de la ciencia y la tecnología. Las divisiones técnicas de la subdirección de Asuntos Científicos y Tecnológicos buscan arduamente relacionar la comunidad respectiva con las instituciones públicas. Responden por coordinar sus planes y programas de investigación. El BID I aportaba US 20M y demanda una contrapartida de 24,5M, que se repartían en 6.5 del Gobierno Nacional y 16 de entidades ejecutoras. Esto aumentaba los dineros de financiamiento de manera significativa al compararlo con el presupuesto propuesto por el Gobierno Turbay. Aldana comenta:

Entonces les decimos a los investigadores que estamos dispuestos a prefinanciar tesis doctorales. Para nosotros la tesis doctoral era una investigación. Les decimos que estamos dispuestos a darles una suma de 5 millones de pesos, y entonces se presenta una prepropuesta y se comprometen a abrir campos de investigación y nosotros les prefinanciamos de cinco a diez tesis doctorales (...). A la primera universidad que invitamos fue a la Nacional, pero esta no acepta la propuesta y entonces sí fue acogida por la del Valle, con Carlos Corredor (...). Así mismo, Pedro Amaya logra que la Universidad de los Andes también empiece el Doctorado en Biología. (...) No había doctores, y mi propio sesgo es que la investigación de frontera, la que produce conocimiento universalmente nuevo se hace en universidades con doctorado, porque el principal agente de esa investigación es el estudiante de esa modalidad (Plata 2013, 89).

En el caso de la divulgación hubo proyectos como el de la popularización de la ciencia en convenio con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes), para difundir la ciencia y la tecnología por medios como la televisión. Con los recursos BID

también se inicia el desarrollo de sistemas de información especializados. Otros hitos de la época fueron: En 1987, Foro Nacional sobre CyT. En 1988, Misión de CyT, dirigida por Gabriel Misas. En 1989, El Año Nacional de la CyT. Son instrumentos y actividades que posicionan el tema de la CyT en país, un éxito parcial que incentiva la negociación del segundo crédito BID y la formulación de una ley marco en CyT. En algunas investigaciones Colciencias actúa directamente, en temas relacionados a los estudios sociales de la ciencia.

Colciencias se posiciona en el medio desarrollando mecanismos de coordinación y gestión de proyectos como del sistema de información comentado, no sin dificultades en su funcionamiento. Su labor se caracteriza por realizar actividades concertadas, donde las propuestas se construyen en un clima de diálogo. A la inteligencia le interesará los procesos de planificación de la investigación mediante la concertación de agendas en temas y sectores definidos como prioritarios. Había una unidad de prospectiva y métodos, pero la capacidad de pensamiento a largo plazo no se construía localmente, en cuanto la política se articula con las necesidades y compromisos adquiridos con la ejecución del BID I.

Las innovaciones conceptuales y los desarrollos de políticas, mecanismos e instrumentos de fomento fueron características de la época. En la articulación con los usuarios de la política se intensifican los vínculos con universidades y centros de investigación. Se realizan también los primeros intentos de financiar programas, caracterizados por ser de más largo aliento que los proyectos. Aunque se promueven relaciones con empresas y entes territoriales la promoción de innovación en la industria sigue siendo baja, situación que se explica bajo el argumento de que los empresarios tenían poco interés en la innovación y desarrollo. En cuanto a los problemas, comenta Miranda:

El problema más grande que enfrentaba era crear oferta y demanda de gran escala. Las universidades estaban acostumbradas a proyectos pequeños. Las empresas no tenían mucha claridad de lo que significaba meterse en un proyecto de desarrollo tecnológico. Y por parte de los funcionarios públicos existía inflexibilidad y desconocimiento de una operación para ciencia y tecnología. Cita la anécdota cuando un funcionario de la Contraloría exigió ver directamente el resultado de una reacción química, en el marco de un proyecto financiado a la Universidad Nacional de Colombia, para certificar que los recursos se habían utilizado adecuadamente (Juan Francisco Miranda, entrevista 12 de marzo de 2011, exdirector de Colciencias 2006-2009) (Plata 2013, 168).

El BID I aumenta los recursos para la CyT (OCYT 2015a). Ya era un hecho que el país había optado por un formato basado en los CNCyT y organismos ejecutores. También confirmaba que era tradición en el país delegar la financiación de la política a organismos internacionales, así como su desarrollo. Era notorio que no se había logrado un control político de las inversiones en CyT desde un presupuesto centralizado. Colciencias se va configurando como una organización viable para coordinar la política, que no solo se adapta a su entorno de forma reactiva, sino que desarrolla acciones proactivas que le permiten construir su medio ambiente, y a la vez rediseñar su identidad.

El BID I configura una estructura centralizada de decisiones, lo que posiciona a Colciencias en detrimento de la autonomía de otras entidades: “Colciencias era la instancia que tomaba la decisión final sobre su selección. Así mismo tenía el poder de vetar a dichos consultores o de cancelar su contrato” (Nupia 2013, 169). El peso administrativo del proyecto BID I fue grande, a tal punto éste fue uno de los factores que no permitió transformar a Colciencias en un ministerio durante la dirección de Eduardo Aldana, adicional del costo político que se hizo patente para la presidencia del país. Colciencias se legitima en términos políticos y de gobernabilidad del sector, en detrimento de una estructura distribuida para la toma de decisiones.

La entidad va haciéndose respetada en el entorno nacional e internacional. Tiene recursos y desarrolla competencias y capacidades para la CyT. Pero con el fin de los recursos del BID I se visualizan problemas presupuestales, además de las limitaciones de la entidad por la posición que ocupa en la arquitectura del Estado. Su visibilidad está asociada a las capacidades que construyó con el fin de diseñar políticas, mecanismos e instrumentos para el fomento de la CyT. Esto implica una organización que desarrolló capacidades de administración, de gestión efectiva de programas, proyectos y actividades.

Colciencias también consigue el respaldo para un cambio en la institucionalidad en cuanto va enrolando socios del sector público. Se establecen nuevos vínculos con el Congreso, instituciones del conocimiento como ACAC, el DNP y otras agencias del gobierno. Aunque Colciencias sigue siendo una organización de tercer nivel en la institucionalidad pública, sus acciones le permiten promover una Ley Marco para la CyT y el BID II, en un momento en que Colciencias había terminado de ejecutar el BID I y se encontraba sin recursos para continuar

con su gestión.

#### **2.4.2. La institucionalización del SNCyT**

En 1990 se hace efectivo un cambio en la posición de Colciencias dentro de la arquitectura del Estado, y en la legalidad de la institucionalización del sector de ciencia y tecnología en el país. El cambio se inscribe en la Ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios: 393 de 1991, que regula las asociaciones para actividades CyT, el decreto 585 de 1991, que crea el CNCyT y reorganiza a Colciencias como una entidad adscrita al DNP y el decreto 591 de 1991 que regula las modalidades de contratos de fomento a actividades científicas y tecnológicas. Colciencias deja de ser un fondo y se convierte en un instituto para el fomento de la CyT.

El nuevo marco legal amplía la base social para la CyT, diversifica las interacciones e institucionaliza el SNCyT. La apuesta al triángulo de Sábado había intensificado las relaciones del sistema y las acciones eran consideradas apropiadas en el sector educativo universitario. Las capacidades de gestión desarrolladas posicionaron a Colciencias como una entidad exitosa en el manejo administrativo del sector, por ejemplo, por su capacidad de gestionar los créditos internacionales BID. Pero se reconocía la dificultad con la industria. En palabras de Iván Montenegro, funcionario de la entidad:

Una estrategia fundamental para la modernización de la sociedad es la búsqueda de la integración entre las comunidades científica y productiva. Una de las principales dificultades para esta integración es la pesadez administrativa de las instituciones del Estado, que impide el desarrollo de sus capacidades y ahuyenta al sector privado. Por esto, la etapa inicial de esta estrategia ha sido la reforma jurídica: la liberación de las formas de asociación y contratación, con el objetivo de permitir mayor libertad para actividades de ciencia y tecnología (. . .). La construcción de redes e interacciones entre científicos e industriales, entre productores e investigadores, tiende a consolidar el SNCyT, que organiza toda esta actividad, sin crear un ente burocrático nuevo (Plata 2013, 92).

El respaldo del BID permitió continuar con la estructuración del sistema y orientar recursos a los actores que aún no lograban convocarse. Al préstamo del BID II le siguió uno nuevo, el BID III, en gran medida como continuidad al BID II. Los dineros asociados a estos dos préstamos ascendían a US\$ 140M, los cuales comprometían una contrapartida por parte del Gobierno de US\$ 118.5M, recursos también destinados a la articulación del SNCyT. Se

propiciaron nuevos arreglos institucionales y alianzas entre los sectores público y privado. El incremento de recursos implicó mejorar capacidades en gestión y planificación, redefiniendo algunos aspectos del actuar de Colciencias inspirados en el triángulo de Sábato, lo que llevó a un avance en el fomento (OCYT 2015a). La Ley 29 de 1990 hacía explícita la función de la ciencia y la tecnología en el devenir nacional, ordenaba las relaciones entre actores y abría nuevas posibilidades para pensar la innovación social y productiva (Plata 2013, 96).

Conciencias no cambia sus funciones básicas sino su estructura. Se crea un nuevo ámbito institucional para las actividades de CyT en el país, que cuenta con los recursos del BID II para su implementación y continúa con el crédito BID III. El Seminario CyT para una Sociedad Abierta realizado por Colciencias en 1991 es un buen ejemplo de la forma como la entidad construye la política. En el seminario se discuten los lineamientos de la política de forma crítica y participativa (Plata 2013, 93). En sus productos están inscritos los debates y se pone en consideración los lineamientos básicos de la política CyT, en medio del ambiente preconstituyente asociado con la formación de una nueva carta constitucional, la de 1991.

Colciencias y el CNCyT usan el triángulo de Sábato como estrategia para potenciar la articulación del sistema. El SNCyT se entiende como abierto y organizado mediante programas nacionales de CyT. La conceptualización de sistema y del triángulo de Sábato va configurando una estrategia relacional en torno a la construcción de redes. Esto se evidencia en las dos reestructuraciones del periodo, que además de estar asociadas a la ejecución de los créditos BID II y BID III, corresponden a lineamientos estratégicos: la puesta en marcha de programas nacionales de CyT, la construcción de capacidades CyT vía formación doctoral, el impulso a redes, así como la comunicación y la internacionalización de la producción científica nacional.

A nivel organizacional la operación se apoya en funciones administrativas y financieras, capacidades ya adquiridas en la entidad con la gestión del BID I. La presidencia de Gaviria renueva por completo el equipo de dirección. La orientación de los programas nacionales se busca convocando a investigadores reconocidos y alineando los actores relevantes a la nueva situación del SNCyT, desde la participación (Villaveces-Cardoso y Forero-Pineda 2007, 36-97). Esto se evidencia en los 10 simposios realizados, que sirven de insumos a los lineamientos de la política en torno a programas nacionales y para articular sus actores relevantes. Para el único programa nacional que no se realiza simposio es para el programa de

CyT del mar, porque se consideraba que la comunidad estaba organizada en coherencia al nuevo contexto.

La dirección de los programas se pensó en forma colegiada a través de los Consejos de Programa. El nuevo diseño del CNCyT y los Consejo de Progrmas Nacionales CTI (CPNCTI) tenían una posición relevante desde el diseño del sistema, pero en la práctica se percibía dificultades con los CPNCTI, lo cuales “no siempre cumplen con tales expectativas” (Plata 2013, 94). Colciencias se va configurando como un centro que articula diversos actores y media un “proceso de aprendizaje” en torno a pensar la política desde los programas. Dichas reflexiones eran insumos para construir lo correspondiente al nivel nacional del sistema, desde las ideas de la política pública que la entidad había ido apropiando.

A nivel interno Colciencias sigue una estrategia similar, pero más concentrada, que se evidencia en las actividades de reflexión dentro de la entidad sobre asuntos de la política. Eran espacios que permitían pensar y actuar en la construcción del SNCyT y en temas específicos como el desarrollo de instrumentos pertinentes. Un ejemplo de estos procesos participativos eran los seminarios periódicos, espacios para el diálogo donde se perfilaban las ideas y actividades asociadas a la efectividad de las labores de fomento, espacios precursores del observatorio CyT, una entidad del sistema que desarrollará un estilo propio e independiente de Colciencias. En cuanto al seminario se comenta:

... era los miércoles de 7:00 a 9:00 de la mañana. Y ahí leímos a Shapin, a Bloom, a Karin Knorr-Cetina, a mucha otra gente. Tomamos como punto de referencia un libro recién salido en ese momento que se llamaba Science Observed, y de ahí se me ocurrió el nombre de observatorio. (...) hicimos una crítica muy severa al papel del método científico, leímos a Feyerabend y todo lo que había contra el método, intentamos una mirada no positivista del asunto (Emilio Quevedo, entrevista 6 de octubre de 2011, exfuncionario de Colciencias 1992-1994) (Plata 2013, 94).

Los instrumentos diseñados tenían diferentes características y objetivos. Instrumentos a partir de incentivos como el Premio Caldas de Ciencia, buscaron el reconocimiento de la carrera de investigador a través de bonificaciones por logros, pero tuvieron una corta existencia posiblemente a causa de restricciones presupuestales (Plata 2013, 96). Algunos instrumentos buscaron establecer vínculos con la diáspora de investigadores, especialmente estudiantes en

Figura 3.10 Eventos de institucionalización del sistema y producción científica



Fuente: Presentación realizada por Jaime Cuartas, futuro director de Colciencias

formación a través de la Red Caldas (Granés, Morales y Meyer 1998), que finalmente tuvo un impacto limitado desde la perspectiva de lo esperado.

El instrumento usado para incentivar la comunicación y el trabajo conjunto de científicos fue el de las publicaciones científicas, realizadas por los investigadores a partir de los informes que contenían los resultados de la investigación. Se consideró que tomar como indicador de fomento las publicaciones científicas era suficiente, en cuanto la posibilidad de su publicación dependería de la calidad del mismo, evidenciada a través del instrumento de pares evaluadores. La institucionalización y densificación de las relaciones en el SNCyT se consiguió en gran medida con éste instrumento, anclado en los estándares internacionales. La evidencia era, según consideraban los funcionarios, que los resultados de las acciones llevadas a cabo para institucionalizar el sistema mostraba tendencias positivas con referencia a la producción de artículos científicos (Figura 3.10).

En el BID III se buscó nuevamente enrolar actores asociados a la innovación y al cambio técnico, partiendo de que, como se mostró anteriormente, el país históricamente ha constituido diversos centros de Investigación y Desarrollo. Articular los actores relevantes implicó que cuatro de los programas nacionales se ubicaran en una nueva unidad en Colciencias, la

Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial, formalizada el 1995 con una reforma, con lo que se inician los trabajos de conceptualización del SNI (Plata 2013, 96). Son espacios de naturaleza estratégica donde se definen mecanismos y responsabilidades de las distintas entidades para el fomento de la innovación a partir de Sábato.

En síntesis, a partir de la organización de Colciencias la totalidad va tomando forma y se va institucionalizando el SNCyT, con el objetivo de encargarse de la producción científica del país, requerida para transformar la estructura productiva y social. Emergen otras entidades que participan en la organización de la totalidad a través de diversos instrumentos, algunas regionales como las asociadas a los acuerdos del Pacto Andino, pero tal vez la entidad que más influye en la organización del sector es el BID, que coloca la mayor cantidad de los recursos para robustecerlo con préstamos internacionales, e influye en la destinación de los recursos y en su gestión.

A nivel nacional el DNP influye en cuanto participa de los acuerdos con el BID. Claramente la morfología de la red no incluía un control político asociado al presupuesto nacional sino más bien una estructura centralizada en la toma de decisiones desde los préstamos del BID. En todo caso, la gran capacidad de adaptación de Colciencias le permite posicionarse como la principal entidad organizadora del sector, que propone estrategias para organizar el sistema a partir del aprendizaje que realiza, al observar su entorno a través de las labores de inteligencia. En la totalidad se van perfilando otras entidades con diferentes funciones organizacionales, como es el caso del OCyT y de los sistemas de información que apoyan la gestión de la totalidad a partir de la evaluación de los resultados de la política.

## **2.5. Las dificultades para consolidar el SNI**

La innovación se hace explícita en la política a partir de las lecciones aprendidas en el SNCyT, que no resolvió de manera afectiva la articulación del sector empresarial (Colciencias, DNP y MinDesarrollo 1996). Se consideró que un nuevo sistema debería ser promovido desde Colciencias, para lo cual se construyeron instrumentos que lo articularan, así como a los sistemas regionales de innovación: impulso a Centros de Desarrollo Tecnológico, a Centros Regionales de Productividad, a Centros de Servicios Tecnológicos e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica. El objetivo del sistema era el apoyo a la competitividad e innovación empresarial y la estrategia partía de considerar la normatividad, y desde ahí fomentar

asociaciones que impulsaran las corporaciones mixtas de investigación y desarrollo, pero dicha estrategia no produjo los resultados esperados:

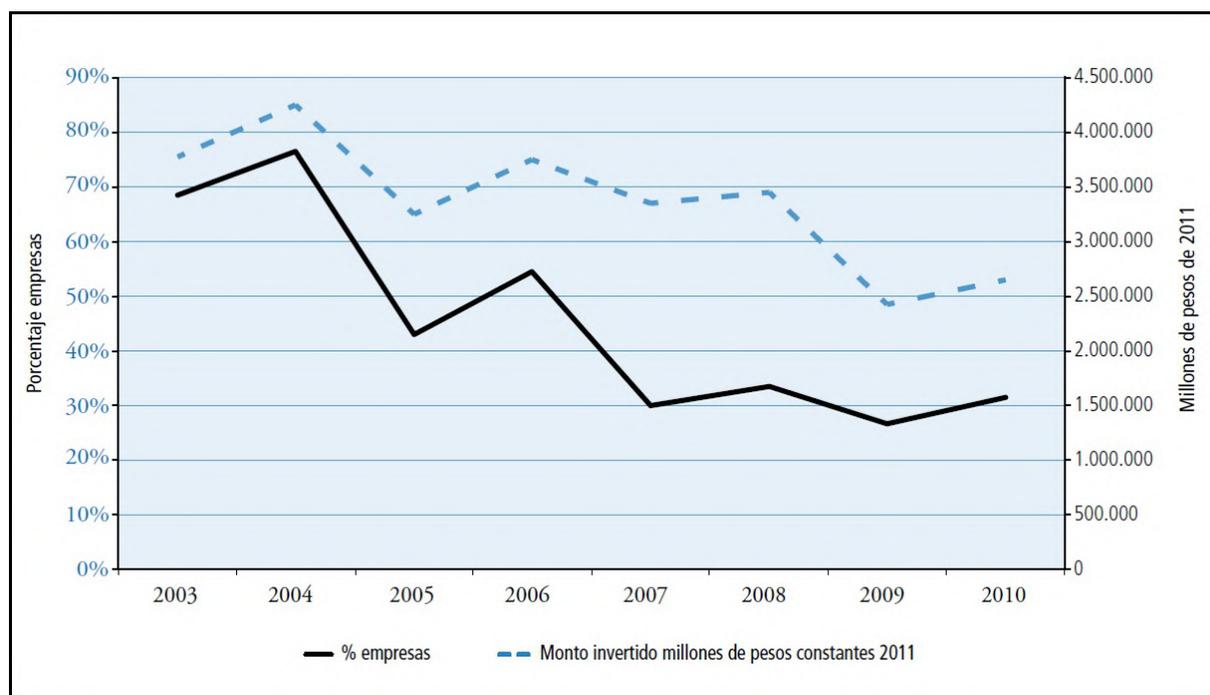
La idea esencial era que le creímos a Sábato, y Sábato decía que había que unir al Estado, la academia y la empresa, y nosotros vinimos a hacerlo en Colciencias. No tuvimos todo el éxito que hubiéramos querido, pero ese era el propósito. Creo que esa era la idea fuerza. Era por todos lados; con el agro, en la salud, en las ciencias básicas. [Sábato] no había dicho cómo hacerlo y nosotros tampoco le preguntamos y vinimos a hacerlo sin saber cómo. Mirando un poco qué habían hecho los brasileños y los coreanos, a ver qué se podía hacer con eso aquí en nuestras tierras calientes (José Luis Villaveces, entrevista 28 de octubre de 2011, subdirector de Colciencias 1990- 1994 y 2000-2001. En Plata: 1996).

En el nuevo contexto Colciencias busca la planificación estratégica de los programas nacionales y desarrollar una perspectiva regional de la política de forma consensuada, realizando diálogos nacionales y debates sobre una agenda de la investigación producto de las necesidades del país. Fueron debates previos a Hannover 2000 donde se vehiculizaron nuevas ideas forjadas a nivel internacional: en el mundo se habla de sociedades y economías basadas en el conocimiento moderno, de las tecnologías convergentes (“nano” - “bio” - “cogno” - “info”) y sus aplicaciones, y de la necesidad de cerrar la brecha entre países (Plata 2013, 99).

Las reflexiones de Colciencias se orientan a incentivar proyectos que analicen los problemas críticos del país. Se estaba fortaleciendo con ello una política pública orientada a la demanda, a través de una organización que se desarrolla para enfrentar situaciones cada vez más complejas. La imposibilidad de concertar otro préstamo BID disminuyó los recursos y la dinámica de articulación que se traía. No se logró movilizar la institucionalidad pública requerida en coherencia con las necesidades que se percibían en el sector hacia un esfuerzo conjunto.

Así mismo, el sector productivo no se movilizó hacia la dirección que se propuso, ni lo haría en los años siguientes (Figura 3.11), aunque en el corto tiempo esa situación no influyó en la consolidación de Colciencias y el SNCyT. En el sector se reconoce la influencia de los nuevos mecanismos e instrumentos de la política, en especial en la universidad. Menos en la empresa y en la institucionalidad pública. A pesar de los esfuerzos de planificación, no se logra un plan nacional CyT a largo plazo.

Figura 3.11 Empresas que invirtieron en innovación del 2003 al 2009



Fuente: Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (Lucio-Arias y col. 2013)

## 2.6. Continuidad sin inteligencia

El impacto de la falta de recursos derivados de los préstamos BID fue notable. Se debilita el apoyo a la formación doctoral, a los centros de I+D, a la investigación en los programas nacionales, tanto en universidades como en el sector productivo. La situación lleva a la necesidad de buscar fuentes de financiación alternativas, las cuales estarán dirigidas a sectores específicos y no a la CyT como un todo. El SENA, a través de la Ley 344 de 1996, aportará recursos para innovación, provenientes de los parafiscales asociados al empleo formal. El fondo para investigaciones en salud obtiene sus recursos con el 7% de los recaudos asociados a Ley juegos de azar.

A nivel país la prioridad nacional en el nuevo siglo es el conflicto armado interno, el cual es abordado a través de la Política de Seguridad Democrática, programa de gobierno con el que el presidente Uribe es elegido. Esto incide en la autonomía de Colciencias y del SNCyT. En dicho contexto la política CyT pasa a un segundo plano, y las labores de Colciencias son de continuidad operativa, más que de revisar las ideas de la política a la luz de los resultados de la misma. Margarita Garrido comenta:

Recibí Colciencias con una estructura que funcionaba sola, porque la sensación que tenía era que no había una dirección, sino que seguía funcionando, porque los funcionarios que había sabían su papel y lo hacían como lo habían hecho siempre. Pero no había dirección, de para dónde vamos, o qué sentido tiene lo que hacemos o a dónde queremos llegar (Margarita Garrido, entrevista 29 de septiembre de 2011, exdirectora de Colciencias 2001-2003) (Plata 2013, 2013).

La nueva realidad política lleva a Colciencias a organizar su actuar. Había desarrollado instrumentos para apoyar la innovación, pero no contaba con conocimientos ni con mecanismos para manejar el riesgo asociado a la innovación. Muchos proyectos se consideraron dificultosos en su manejo, sin los resultados deseados y debieron ser cerrados. Los Consejos de Programa se reactivan con el fin de enrolar en el los sistemas a los Ministerios. Los créditos Acces permiten reactivar el apoyo a la formación de doctores en el país (Colciencias 2008b).

La gestión efectiva del SNCyT implicaba contar con sistemas de información que dieran cuenta de la articulación de investigadores y de los grupos de investigación a los que pertenecían. Con aportes Brasileños y contraparte nacional se diseña y pone en funcionamiento la plataforma ScienTI, que a través del Cvlac permite visualizar las hojas de vida de los investigadores, y a través del GrupLac, los grupos a los que pertenece. El sistema tendrá asociada herramientas que permitirán cuantificar los productos de investigación de investigadores y grupos, asociados a las entidades a las que pertenecen.

Algunos aspectos sobre los métodos de clasificación de investigadores y grupos, así como problemas asociados al manejo técnico de la plataforma generan controversias en diversas comunidades académicas. En cuanto a las publicaciones científicas, se asigna a Colciencias la tarea de homologar y clasificar las revistas científicas nacionales. Esto se asocia a las remuneraciones de los profesores de la universidad pública, generando controversias y conflictos.

Se realizan foros y simposios como el Hannover en el año 2000 para discutir los procesos de internacionalización de la CyT colombiana, la relevancia de la diáspora científica y la necesidad de una diplomacia para la ciencia, esto último liderado por María Rosario Guerra (2003-2006) quien buscará posicionar a Colciencias en el medio político. Se proponen nuevos instrumentos con el fin de impulsar programas de colaboración entre grupos e instituciones de

primer orden en áreas prioritarias (Centros de Investigación de Excelencia). La colaboración se ejecutará a través de programas de investigación, inicialmente financiados a 5 años, en promedio 1000M pesos. Es un instrumento que será replicado en Medellín por las instituciones de conocimiento.

La operación de la entidad se estructura en Áreas Estratégicas de Conocimiento. Se intenta agrupar programas nacionales, pero la estrategia no fue exitosa, por lo que en la administración de Francisco Miranda (2007-2010) se vuelve al esquema anterior. La dirección de Miranda recibe la institución debilitada en cuanto no logra movilizar recursos para la CyT más allá de los fragmentados ya comentados, pertenecientes a la salud y la innovación. El impacto más visible de ésta situación sería los efectos en la tensión establecida entre la implementación de la política, representado por las labores operativas, y las propias de pensar la política misma, las labores de inteligencia.

En síntesis, Colciencias se estaba convirtiendo en una entidad que perdía su capacidad de reflexionar sobre el entorno y el futuro, una organización sin inteligencia y con problemas de cohesión en su operación, por la falta de recursos para el fomento. Para el 2007 la situación se percibía como crítica al nivel del Estado, a tal punto que no solo estaba en peligro Colciencias respecto a su viabilidad, sino también otros actores claves en el gobierno del sector. En éste contexto se comienza a repensar la morfología de la totalidad, su organización y modo de gobierno, que será el punto de partida para comprender la dinámica asociada a la transformación de la política en el ámbito de la ley 1286 de 2009.

La lista de los nodos asociados a la construcción de asociaciones que fueron estructurando la red del contexto se presenta como anexo 1. Finalmente se muestra una línea de tiempo con los actores más influyentes en la red de contexto, con relación a los eventos en que participaron, los cuales se ubican según el año de ocurrencia. Para cada actor se coloca un identificador del que se encuentra su descripción en el anexo 1. La red de asociaciones de la línea de tiempo se presenta en la figura 3.12, así como los grados de influencia de los actores que la conforman (Tabla 3.1). La lista de los eventos y la estructura de cada uno de los bloques asociados a la red de infraestructura se presenta como anexo, y la red infraestructura se presentará en el siguiente capítulo, en el momento de realizar su análisis.

| Año  | Evento  | Actores Relevantes                                       |
|------|---|--|
| 1950 | Informe Vannevar Bush   | → Bush, EEUU, MIT  |
| 1952 | Creación del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios en el Exterior, ICETEX.   | → EstU, ICETEX, MinEdu                                   |
| 1955 | Creación de Institutos de Investigación durante las década de 1950 y 1960.  | → Empresa, Himat, IAN, ICA, Inderena, Ingeomin, INS, ITT |
| 1957 | Creación del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA  | → Empresa, MinTrab, SENA, Trabaj                         |
|      | Convenio con la Fundación Fulbright   | → EEUU, EstU, MinEdu                                     |
| 1962 | Primera Conferencia Internacional sobre la Aplicación de la CyT al Desarrollo   | → ONU  |
| 1965 | Conferencia para la aplicación de la CyT para el Desarrollo de América Latina, auspiciada por la Cepal – Castala  | → CEPAL  |
| 1965 | Influencia de organismos internacionales (OEA, BID y AID)   | → AID, BID, OEA  |
|      | Seminario Fusagasugá  | → Academia, AlbOsp, EEUU, Empresa, MinEdu, MIT, Presiden |
| 1968 | Se crean el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas” | → CNCyT, Colcien, MinEdu                                 |
|      | Coloquio sobre la Historia de la Ciencia en Colombia  | → AlbOsp, Colcien  |
|      | Programa NAS - Colciencias - Icfes  | → Colcien, ICFES, MinEdu, NAS                            |
| 1970 | Fundación de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia -  | → ACAC, Academia   |
|      | Seminarios Metodológicos sobre Planificación Científica y tecnológica   | → Colcien  |
| 1971 | Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA  | → Colcien  |

| Año  | Evento  | Actores Relevantes                           |
|------|---|--|
| 1972 | Conferencia Especializada para la aplicación de la CyT al Desarrollo de América Latina                | → CIECC                                      |
|      | Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico - PNUD y la Unesco (1972-1976)                        | → MinEdu, ONU, UNESCO                        |
|      | Acuerdo No. 21 de 1972 por el cual se reorganiza el Fondo   | → Colcien, DivDoc                            |
|      | Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología – OEA  | → OCDE, OEA                                  |
|      | Primer documento de política, “Bases para una política nacional de ciencia y tecnología - Colciencias | → Colcien                                    |
| 1973 | Proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica –STPI (1973-1976)                          | → CIID, Colcien, OEA                         |
|      | Primer Seminario de Investigadores Científicos Colombianos  | → Colcien                                    |
|      | Decreto 2733, Colciencias como sede del Sistema Nacional de Información, SIN                          | → Colcien, DivDoc                            |
| 1974 | Instituto de Investigaciones Marinas  | → Academia, Alemania, Colcien, INVEMAR, UNAL |
| 1975 | Documento, “Lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia”                         | → Colcien                                    |
|      | Estudio Programación Presupuestaria en CyT  | → Colcien                                    |
| 1978 | CyT como componente del Plan de Integración Nacional (1978 -1982)                                     | → DNP, Presiden                              |
| 1979 | Conferencia de Viena sobre CyT para el Desarrollo   | → ONU  |
| 1980 | Decreto 80 de 1980  | → Colcien, MinEdu                            |
|      | Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar  | → CCO, Colcien, DNP, UNESCO                  |
| 1981 | Convenio Incomex-Colciencias  | → Colcien, Incomex                           |

| Año  | Evento  | Actores Relevantes               |
|------|---|----------------------------------|
|      | Decreto 2281 de 1982  | → CIDC, ICIES, IES, MinEdu       |
| 1982 | Proyecto Historia Social de la Ciencia en Colombia (1982 - 1993)        | → Colcien                        |
|      | La Segunda Expedición Botánica  | → Colcien                        |
| 1983 | Decreto 3636 del 30 de diciembre de 1983                                | → Colcien                        |
|      | Crédito BID I   | → BID, Colcien                   |
| 1985 | Diseño del Programa de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología    | → Colcien                        |
| 1986 | Primer Doctorado en Química   | → Colcien, UNAL                  |
| 1987 | Plan de CyT para una Economía Social (1987 -1990)                       | → DNP, Presiden                  |
|      | Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo | → Colcien, MinEdu, Presiden      |
| 1988 | Política nacional de ciencia y tecnología PNCyT - 1988-1992             | → Colcien, DNP, MinEdu, Presiden |
|      | Año Nacional de la CyT  | → ACAC, Colcien                  |
| 1989 | Programa de Actividades científicas infantiles y juveniles Cucli-cucli  | → Colcien                        |
|      | Crédito BID II  | → BID, Colcien                   |
| 1990 | Ley 29 de 1990  | → Colcien                        |
|      | Decretos reglamentarios de la Ley 29 de 1990                            | → CNCyT, Colcien, DNP            |

| Año  | Evento   | Actores Relevantes                        |
|------|--|---|
| 1991 | Simposions Para la Definición de Programas Nacionales de CyT   | → Academia, Colcien, DNP, Empresa         |
|      | Primera convocatoria de fomento a grupos de ciencia y tecnología   | → Colcien                                 |
|      | Constitución Política de 1991  | → Colcien                                 |
|      | Política Nacional de CyT (PNCyT)   | → Colcien, DNP                            |
|      | Gestación Red Caldas   | → Colcien, EstU, RedCald                  |
|      | Decreto 2926   | → Colcien                                 |
|      | Seminario doctorado nacionales   | → CIDC, MinEdu, UNAL                      |
|      | Simposios de los Once Programas Nacionales   | → Academia, Empresa, Presiden             |
|      | Ley 30   | → Colcien, MinEdu                         |
|      | Ley Sexta - Incentivos Tributarios a la CyT  | → Colcien                                 |
| 1992 | Organización de los Consejos de Programas  | → Academia, Colcien, DNP, Empresa, Minist |
|      | Programa de Formación de Doctores  | → Colcien                                 |
|      | El CNCyT crea cinco Misiones Regionales (Orinoquía, Amazonía, Costa Atlántica, Centro-Oriente, Noroccidente y Occidente) | → CNCyT, Colcien                          |
|      | Acuerdo de Cartagena- Decisión 344 (de 21 de octubre )   | → Colcien                                 |
| 1993 | Instalación de la Misión de Ciencia, educación y desarrollo  | → Colcien                                 |

| Año  | Evento  | Actores Relevantes   |
|------|---|--|
| 1994 | Decreto 2934  | → Colcien  |
|      | Decreto 1742  | → Colcien  |
|      | Política Nacional de CyT (PNCyT) 1994 - 1998 - CONPES 2739  | → Colcien, DNP   |
|      | Creación de las Comisiones Regionales de CyT  | → CNCyT, Colcien, CR-AM, CR-CA, CR-CO, CR-DC, CR-NO, CR-PA |
|      | Crédito BID III   | → BID, Colcien   |
| 1995 | Creación del Sistema Nacional de Innovación y Sistemas Regionales   | → Colcien, DNP, Empresa                                    |
|      | Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico  | → Colcien, DNP, Empresa                                    |
|      | Promulgación de la estrategia nacional de competitividad de 1995 - 1996   | → Colcien, DNP, Empresa                                    |
|      | Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología  | → Colcien  |
| 1996 | Ley 344 de 1996   | → Colcien  |
|      | Misión para el desarrollo de las capacidades tecnológicas en Colombia- El futuro del Sistema Colombiano de Innovación | → BM, Colcien, DNP, Japon                                  |
|      | Creación Comisión Nacional de Doctorados- Decreto 1475 de 1996  | → CNCyT, CNDoct, Colcien                                   |
|      | Creación del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT   | → Colcien, OCyT  |
| 1997 | Ley 383 de 1997   | → Colcien  |
| 1998 | Simposio: Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional   | → Colcien  |

| Año  | Evento   | Actores Relevantes           |
|------|--|------------------------------|
| 1999 | Primera Conferencia Mundial sobre la Ciencia. “La Ciencia para el siglo XXI. Un nuevo compromiso” (Budapest) | → Colcien, OCyT              |
|      | Formulación de once Planes Estratégicos de los Programas Nacionales de CyT                                   | → Academia, Colcien, Empresa |
|      | Expo Hannover  | → Colcien, Presiden          |
| 2000 | Ley 633 de 2000  | → Colcien                    |
|      | Formulación de la Política Regional del SNCyT  | → Colcien                    |
|      | Política Nacional de CyT (Conpes 3080)   | → Colcien                    |
|      | Publindex  | → Colcien                    |
|      | Programa Ondas   | → Colcien                    |
| 2001 | Creación del Programa de Prospectiva Tecnológica   | → Colcien                    |
|      | Conformación de Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología   | → Colcien                    |
|      | Ley 643 de 2001  | → Colcien                    |
| 2002 | Crédito BIRF (Acceso con Calidad a la Educación Superior- Acces)   | → Colcien                    |
|      | Política integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales (Conpes 3179)                             | → Colcien                    |
|      | Lanzamiento Plataforma ScienTI   | → Colcien                    |
| 2003 | Ley 812 de 2003  | → Colcien, SENA              |

| Año  | Evento  | Actores Relevantes                   |
|------|---|--------------------------------------|
| 2004 | Propuesta para la creación y apoyo inicial Centros de Investigación de excelencia                     | → Colcien                            |
| 2005 | Colciencias invitado permanente en el CONPES  | → Colcien, CONPES                    |
| 2006 | Política Nacional de Apropiación Social de la ciencia la tecnología y la innovación                   | → Colcien                            |
| 2008 | Foro Político Maloka  | → Academia, Colcien, Empresa, Maloka |
| 2009 | "Colombia siembra y construye futuro" Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación | → Colcien                            |
| 2009 | Seminario Internacional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación                           | → Colcien, DNP, MinEdu               |
| 2009 | Expedición Ley 1286 de 2009   | → Colcien                            |



## Capítulo 4

### La red académica y la construcción de hechos que cimentan el cambio

En el capítulo anterior se respondió la primera pregunta específica desde una perspectiva morfológica, privilegiando la descripción de las características organizacionales a partir de los hechos que configuran la totalidad; una historia donde la agencia de los actores configura la red total. En el presente capítulo se continúa analizando la relación agencia - estructura de la totalidad, privilegiando ahora la influencia de la estructura en la agencia de los actores. Al inicio hay un análisis del contexto a partir de su infraestructura, indagando en particular por las ideas de mayor influencia en la totalidad. La descripción realizada en el capítulo tres y el análisis de la infraestructura resuelven el primer objetivo específico de la investigación, en el que se propuso explicar el contexto vigente antes de la ley 1286, desde las dimensiones morfológica y de infraestructura.

Como se mostró en el marco teórico, para Evans la infraestructura es una dimensión de la totalidad que enmarca la acción de las redes y la transformación morfológica, y por tanto explica la continua influencia entre las redes de política y el contexto, que en momentos de cambio configuran una dinámica de transformación mutua. La dialéctica red-contexto es la variable relacional intermedia que se aborda en el presente capítulo, a la luz de la construcción de los hechos que cimentan el cambio de la política en el marco de la ley 1286. La dinámica entonces se explica desde la infraestructura construida, en particular desde las ideas programáticas en cuanto variable independiente propuesta desde Kisby.

El capítulo se estructura en dos secciones. En la primera sección el concepto de totalidad de Evans dirige el análisis de la influencia de las ideas, y en general de la infraestructura, como representación de la red total que influye en la agencia de los actores del sector y sus agrupaciones. El análisis de redes sociales será un apoyo para entender las posibilidades que se asocian a la forma de gobierno de la red total. La siguiente sección parte del concepto de contradicción, lo alternativo a la luz de lo existente, para presentar las propuestas que se asocian a la que será la Ley 1286, como producto de problemas que se habían evidenciado en el contexto. El capítulo concluye con un análisis de la influencia mutua entre el contexto y las redes de política, a la luz de lo aprendido en los capítulos tres y cuatro.

## **1. Infraestructura**

En términos de Evans la descripción y el análisis de la totalidad implica dar cuenta de los aspectos morfológicos y de la infraestructura, una indagación que se inició en el capítulo tres desde la dimensión morfológica. En esta sección nos proponemos en un primer momento hacer explícita la infraestructura, aprovechando las capacidades de visualización asociadas al análisis de redes sociales, que permitió construir una representación de dicha infraestructura a partir de los eventos mostrados al final del capítulo tres. La visualización también será usada al final del acápite para describir las relaciones directas de cada uno de los nodos más influyentes de la red, en particular los que representan a las ideas programáticas.

El análisis de la infraestructura se soporta en herramientas cuantitativas que provee el análisis de redes sociales, un apoyo para entender la influencia de cada uno de los nodos, en relación directa con su posición en la red de infraestructura. En particular implica entender la forma de gobierno de la red total y la ubicación de cada nodo en esa distribución de poder, un indicador de sus posibilidades para influir en la transformación morfológica, como se comentó anteriormente en el marco de la TAR. Implica el reconocimiento de que en las redes de política los patrones de comportamiento y de toma de decisiones tienen una dimensión estructural que puede entenderse desde la teoría de grafos, como se mostró en el marco teórico a la luz de las propuestas de Dowding, Sandström y Carlsson. El contexto se estructuró como producción social (describiendo cómo el sector se produce, reproduce, estabiliza y reconstruye), lo que permitió identificar las relaciones entre las partes que configuran la infraestructura.

La infraestructura es producto de las luchas por la organización, de la continuidad y del cambio, en cuanto mantener las formas organizacionales requiere fuerza. En la lucha se hacen visibles los intereses y propósitos de los actores relevantes, y se construyen hechos que van cimentando la estructura de la red total. Los grafos mostrados en el capítulo son una representación de la infraestructura, donde cada relación nos habla de asociaciones que se establecen en la definición de los hechos de la política. La construcción de los grafos implicó definir los nodos y las relaciones siguiendo la propuesta metodológica comentada en la sección 4.2.

La base de datos asociada a los grafos se estructuró a partir de las controversias que fueron construyendo los hechos de la política, lo que permitió coherencia entre la construcción

descriptiva realizada en el capítulo tres y la red total. Es a su vez una estrategia de control de la investigación, en cuanto y en tanto los eventos participan de las dos construcciones. Los nodos se presentan como anexo 1, el cual fue realizado con la información digitada en el formulario de la figura 2.6. Es una lista útil para leer los sociogramas y las tablas del capítulo, porque en estas gráficas lo que aparece al lado de cada nodo es un identificador y no su descripción. La lista incluye la descripción del identificador, el tipo y el nivel del nodo.

El resultado de seguir propuesta metodológica fue una base de datos consistente y coherente en que se articularon todos los nodos de la red a través de los bloques construidos. Como anexo 2 se presentan cada uno de los eventos y la articulación de los nodos que van configurando los bloques de la red. Es un anexo producido partir de la información digitada en el formulario de la figura 2.7, el cual tiene su mayor utilidad como soporte a la validez de la red total, en cuanto un investigador podría reconstruir la red a partir de dicho anexo, siguiendo el enfoque de bloque propuesto en la metodología. El resultado fue un grafo dirigido con 212 nodos y 410 aristas, con la que se obtuvo una primera red aleatoria asociada a la red total (Figura 4.1).

### **1.1. Estadísticas descriptivas de resumen e ideas generales del sector**

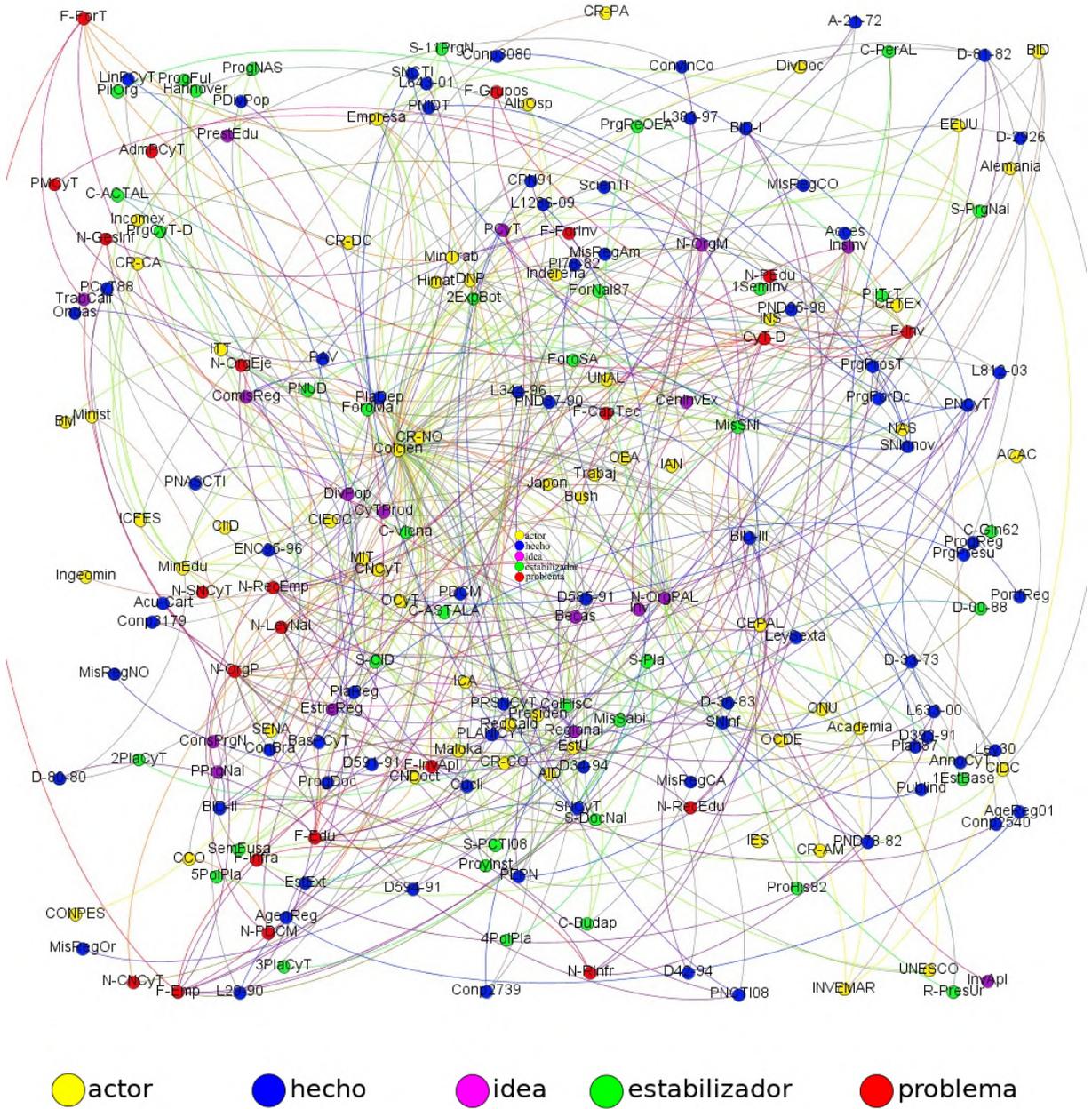
En cuanto al atributo de tipo de nodo, el 44.81 % de los nodos son actores: 26,89 % diferentes a los estabilizadores y el 17,92 % estabilizadores.<sup>1</sup> El 10.85 % de los nodos son problemas. 44,34 % de los nodos son hechos: 36.32 % diferentes a las ideas, y el 8.02 % son ideas. Estos resultados podrían estar evidenciando una gran estabilidad de los hechos y poca problematización, dada la cantidad significativa de estabilizadores en comparación con el número de los nodos que representan a los problemas y las ideas relevantes en la red de infraestructura. Es una característica que se podría explicar a partir de la historia de la formación del sector, en particular con los esfuerzos por construir una política científica y estandarizada siguiendo las directrices internacionales.

La razón es que el sector se forjó en gran parte a través de mecanismos que permitieran la transferencia de las ideas de la política científica, como las continuas reuniones regionales promovidas por la Unesco o los diferentes seminarios nacionales, como el de Fusagasugá. Fueron espacios de coordinación y de control de la variedad interpretativa asociada a la

---

<sup>1</sup>Los estabilizadores, como se mostró en la sección 3.3 del capítulo 2, son entidades que buscan dar continuidad a las relaciones participando en alianzas y redefiniendo los ensamblajes, a través de diversos mecanismos de coordinación y fuerza.

Figura 4.1 Red aleatoria



hechura de la política y su administración, de manera participativa aunque dirigida. Otros aspectos menos participativos tienen que ver con el seguimiento de la política a través de indicadores internacionales, en coherencia con la idea de Lindblom sobre una política científica basada en un proceso de racionalidad limitada, que implica aprendizaje estratégico desde el proceso de interacción con relación a la evaluación de los resultados (Figura 3 del capítulo introducción).

En cuanto al atributo de nivel el 27,36 % son nodos internacionales, el 70,75 % de nivel nacional y un 1,89 % son nodos locales.<sup>2</sup> La explicación podría ser la siguiente: la red se comienza a construir con eventos que ocurren en la década de 1950, a partir de ideas que se soportaban en el modelo de Vannevar Bush proveniente de EEUU, pero en momentos previos a la fundación de Colciencias (Figura 4.2a) aunque el número de nodos de nivel internacional era mayor, el 54 %, la cantidad de nodos nacionales era casi equivalente, el 46 %. El crecimiento de los nodos nacionales está relacionado con que la ciencia y la tecnología en el país se asocian a la política desde el momento de la independencia, motivo por el cual había algún grado de institucionalidad en la década de 1950 y los esfuerzos iniciales implicaron la articulación de lo existente al nuevo sector.

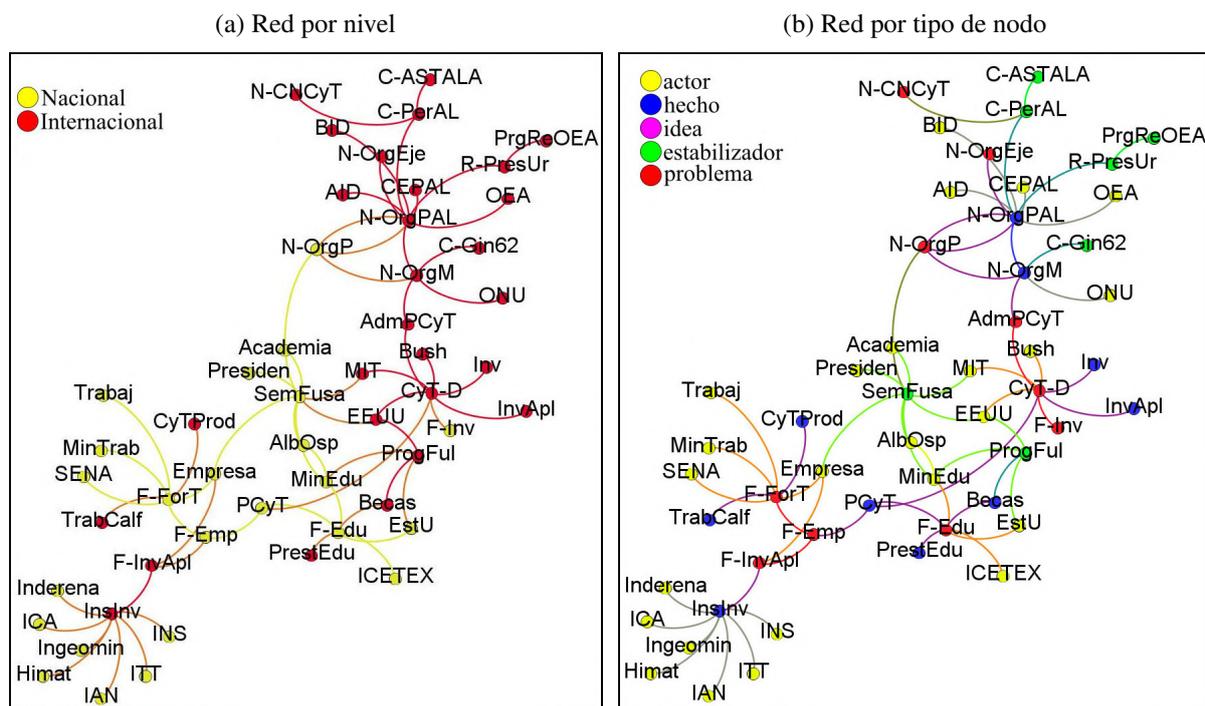
Las instituciones previas al modelo lineal se vinculan a la nueva forma de hacer política desde los nuevos conceptos que construyen el problema de la política y sus estrategias. Por ejemplo, observando la red previa a Colciencias por tipo (Figura 4.2b), podemos notar que a la luz de la política de ciencia y tecnología (PCyT) se había definido como uno de los problemas centrales el fomento a la empresa (F-Emp). A este se le asocia el problema del fomento a la investigación aplicada (F-invApl), al que a su vez se le adjunta una estrategia que se vuelve un hecho: Los institutos de investigación pueden aportar al problema. El hecho construido es un instrumento de la política afín a lo propuesto por Bush (InsInv) al que se asocian varias de las entidades de investigación creadas en décadas anteriores (Inderena, Ingeominas...).

Lo que se consigue es la reorganización de las instituciones que los actores perciben con el potencial de aportar, según la nueva definición del problema de la política. Frente a la pregunta, ¿Qué es lo que se crea junto a la política y sus problemas? podríamos contestar que

---

<sup>2</sup>Los nodos locales solo hacen referencia a las transformaciones institucionales de Colciencias, nodo privilegiado en la presente investigación para la construcción de una red ego-céntrica, en cuanto es el primero asociado a la bola de nieve que se realizó.

Figura 4.2 Red previa a la creación de Colciencias



otros instrumentos para estabilizar los hechos (color verde), la mayoría internacionales y muy pocos locales, como el Seminario de Fusagasugá (SemFusa). Como se mostró en el anexo 5, un índice interesante para comprender la influencia de un nodo es su intermediación, en cuanto nos habla de grado en que otros nodos deben pasar por él para articularse, en lo que Latour llamó acción a distancia con relación al ejercicio del poder (Latour 1987). En las redes de política implica una perspectiva de intermediación de intereses con relación a la gobernanza (secciones 2.4 y 2.5 del capítulo perspectiva de análisis).

La intermediación es una medida de centralidad del nodo, que define su grado de influencia en el sentido de que informa de su posición como punto de paso obligado para que se establezca una asociación entre dos nodos. La tabla 4.1 muestra los nodos que tienen algún grado de intermediación. Son 16. El mayor grado lo ostenta la idea que relaciona la ciencia y la tecnología al desarrollo (CyT-D). También tienen alto grado de intermediación la necesidad de una organización para la política en América Latina y de una política CyT en Colombia. Son nodos asociados a ideas que habían sido establecidas como hechos en el mundo y en varios países de la región, en coherencia con las propuestas de Kahler y Slaughter, donde la política internacional es explicada en redes más o menos jerárquicas, redes no homogéneas donde los

Tabla 4.1 Grado de intermediación previo a la creación de Colciencias

| Identificador | Intermediación |
|---------------|----------------|
| CyT-D         | 151            |
| N-OrgPAL      | 130            |
| PCyT          | 111            |
| F-Emp         | 88             |
| F-InvApl      | 80             |
| InsInv        | 77             |
| N-OrgM        | 65             |
| N-OrgP        | 56             |
| SemFusa       | 56             |
| AdmPCyT       | 54             |
| C-PerAL       | 44             |
| F-Edu         | 32             |
| R-PresUr      | 22             |
| F-ForT        | 14             |
| Becas         | 9              |
| MinEdu        | 4              |

gobiernos conservan su rol pero delegan la gestión en temas globales sensibles (sección 2.6 del capítulo perspectiva de análisis)

La mayor intermediación (CyT-D) se refiere al contenido de la política, la cual se acepta en gran parte porque en el país ya era un hecho la idea de la utilidad de la ciencia y la tecnología para la construcción nacional, ahora en términos de desarrollo. Los dos nodos siguientes con mayor grado de intermediación se refieren a las necesidades que se van construyendo con referencia a organizar el sector a partir del desarrollo de una estructura institucional adecuada para la política científica, una referencia a la lucha por la organización del sector. Las ideas fueron escuchadas en el país por la autoridad de quienes las vehiculizaban y porque con la creación del DNP Colombia había incursionado en la corriente de la administración científica tres décadas antes. Los otros nodos con alto grado de influencia definen su centralidad de intermediación a la luz de los tres primeros.

Otro aspecto que permite ver el sociograma por niveles de la red previa a la creación de Colciencias es la posible fragilidad de la red, en cuanto parece compuesta por dos subredes. En la primera, en la parte superior, predominan los nodos internacionales y en la segunda, al inferior, los nacionales. Esto sugiere el uso del coeficiente de agrupamiento, para determinar el grado de cohesión de los nodos, con el fin de indagar por aquellos que permiten articular la red como un todo. La tabla 4.2 muestra los nodos que tienen alguna capacidad de agrupamiento. Son solo 6. El nodo con el mayor grado de agrupamiento, Alberto Ospina Taborda (AlbOsp)

Tabla 4.2 Grado de agrupamiento previo a la creación de Colciencias

| Identificador | clustering |
|---------------|------------|
| AlbOsp        | 0,50       |
| N-OrgP        | 0,17       |
| N-OrgM        | 0,10       |
| MinEdu        | 0,08       |
| SemFusa       | 0,02       |
| N-OrgPAL      | 0,01       |

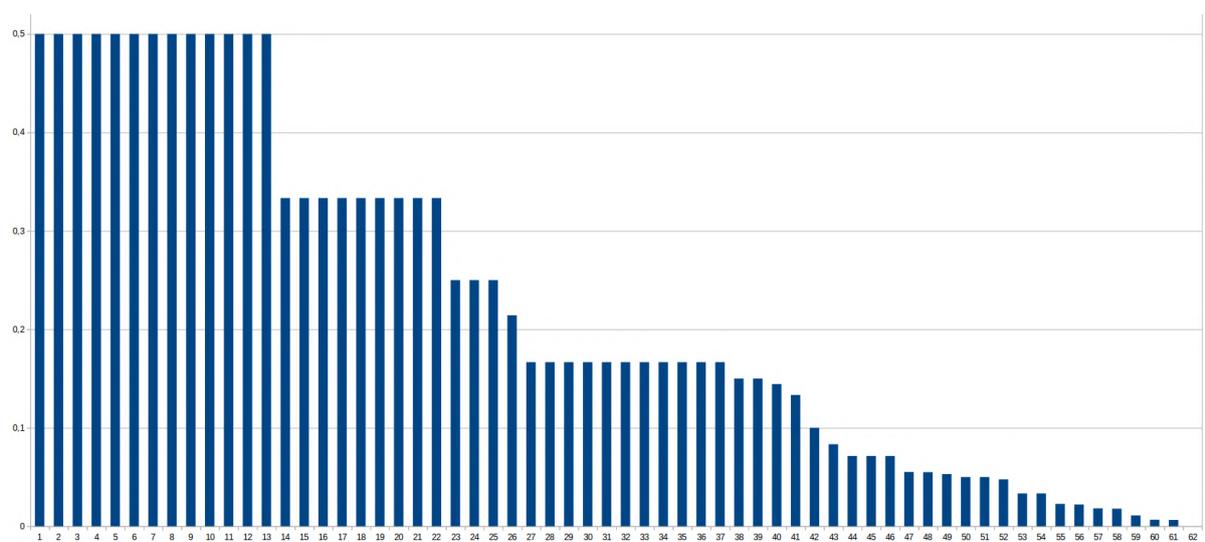
supera ampliamente a los siguientes. Tiene un grado del 50 % frente al 17 % del siguiente nodo.

Podemos notar que lo que diferencia la zona superior del sociograma de la inferior es que la zona norte le apuesta a la política científica, un cambio en la forma de hacer política. Mientras el contenido de la política estaba soportado en un hecho construido en Colombia, la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo, la idea de una política científica para la ciencia y la tecnología no estaba establecida. La cantidad de estabilizadores en la zona norte del sociograma muestran el interés de los actores asociados a los nodos de nivel internacional en transferir la idea de la política científica al país.

Como se mostró en el capítulo 3, Ospina pertenecía a los dos mundos (las dos subredes) y tenía poder de convocatoria para mantenerlas unidas durante algún tiempo, como lo evidencia haber sido uno de los artífices del Seminario de Fusagasugá. La cohesión de la red dependía más de un individuo que de una institución. Se requería una institución a la que se le pudiera transferir la forma de hacer la política y que reorganizara la red acorde a esa propuesta. Colciencias asumiría este papel, el de dar unidad a la red en coherencia con estándares internacionales. Era una forma de que los actores asociados a los estabilizadores podían actuar a distancia.

En el transcurso del tiempo se va desarrollando la red hasta llegar al punto previo a la gestación de la Ley 1286, en que los nodos de tipo nacional son el 70,75 %. La fragilidad de la estructura interna de la red deja de ser una preocupación, porque el sector a la vez que va construyendo institucionalidad gesta su unidad, en diferentes espacios de acción colectiva como lo muestran los 61 nodos que tienen capacidad de agrupamiento en una distribución más lineal que exponencial (Figura 4.3). Una medida del grado de conectividad de la red la provee la densidad que, como se mostró en el anexo 5, informa de las relaciones existentes entre los nodos frente a todas las relaciones que se pueden establecer. La densidad es del 0.009, cercana

Figura 4.3 Grado de agrupamiento de los nodos de la red total



al 1%. Esto es lo esperado pues el grafo dista mucho de ser completo.

En términos de redes de política la densidad baja podría estar evidenciando que es una red intencionalmente construida. Inicia desde lo internacional hasta llegar a lo nacional, definiéndose así una trayectoria muy específica para la política pública CTI colombiana. Más que una dependencia del camino hay una dependencia de la infraestructura de la red, en cuanto sobre esa base se define la trayectoria de la política. La baja densidad de la red lleva a la pregunta sobre cuál es la estructura de la conectividad, en términos de la posibilidad de un nodo a acceder a cualquier otro nodo de la red y cómo se podría medir esa característica de la estructura de la red.

Una forma de medirlo es observando el diámetro de la red, qué tan lejos están los dos nodos más alejados, con relación al promedio de la distancia de los nodos, como se mostró en el anexo 5. El diámetro de la red es de 10 y su promedio es de 4, lo que posiblemente refiere a una estructura de acceso desigual, porque indica que hay nodos centrales en cuanto a sus posibilidades de acceder a los demás y otros con menos acceso. La diferencia es de cero a diez, lo que evidencia una alta centralización y una baja distribución de las posibilidades de acceso. En términos de la política pública, la red podría estar asociada a un estilo de gobierno basado en la gobernabilidad más que a uno de gobernanza.

Este hallazgo lleva a profundizar en la estructura de acceso asociada a la red como uno de los

determinantes del estilo de gobierno de la totalidad. El patrón de gobierno está relacionado con las posiciones de los nodos dentro de la estructura de la red total, por lo que otro objetivo será observar de forma gráfica y cuantitativa la posición que cada nodo ocupa en la red. Una vez ubicado el nodo, se busca mostrar para las ideas de mayor influencia sus relaciones directas, con el fin de evidenciar aspectos estructurales que los mantiene vigentes, esto es, que les permite ser parte de la infraestructura y mantener su posición en la red.

## **1.2. La estructura de la forma de gobierno**

El siguiente paso fue redibujar la red para contar con una visualización más legible, a partir de los hallazgos sobre la estructura de gobierno realizados con las estadísticas descriptivas de resumen. La centralidad asociada al acceso se configura como fundamental no solo porque evidenció desigualdades, sino porque fue central en el análisis de la red intermedia, previa al surgimiento de Colciencias. Se buscó inicialmente elegir una distribución que permitiera organizar la red desde el atributo nivel. El redibujo de la red se tradujo en un gráfico coherente con lo aprendido de la construcción histórica de la política pública CTI en el país. El sociograma se realizó a partir del algoritmo Force Atlas que pertenece a la clase de algoritmos de fuerza para dibujar grafos dirigidos.

El algoritmo busca posicionar los nodos de tal forma que las relaciones sean de igual longitud y con la menor cantidad de cruces posibles. La estrategia de dibujo se inspira en las leyes de Hook <sup>3</sup> y Coulomb, <sup>4</sup> modelos de la física para describir dinámica de los resortes y la carga eléctrica de las partículas. Consiste en asignar valores de fuerza a nodos y relaciones, y usar dichos valores para minimizar su energía, configurando un modelo de atracción-repulsión. Como se puede notar desde la formulación de las leyes de Hook y Coulomb, en la construcción del gráfico es central el comportamiento de la distancia en relación a las fuerzas.

Hay diferentes posibilidades para definir las escalas asociadas a la valoración de las distancias. Puede haber comportamientos lineales, cuadráticos o logarítmicos. Los primeros modelos que usaron la estrategia de dibujo dieron prioridad al uso de una escala mixta, que implicaba una proporcionalidad lineal de atracción, siguiendo la ley de Hook, y uno cuadrático para la repulsión, siguiendo la ley de Coulomb. El algoritmo Force Atlas permite modelar

---

<sup>3</sup>Coulomb modela la fuerza de repulsión entre dos partículas como  $F_r = k/d^2$

<sup>4</sup>Hook modela la fuerza de atracción de dos partículas unidas por un resorte como  $F_a = -k * d$

comportamientos desde diversas combinaciones de escala, aunque en su diseño estándar constituye un modelo intermedio entre una escala lineal-logarítmica y lineal-cuadrática.

La propuesta del Force Atlas ha mostrado ser exitosa para lograr gráficas comprensivas cuando se busca valorar el poder en términos de densidades y centralidades, a tal punto que se comienza a considerarla como la estrategia de dibujo del 0<sup>th</sup> power (Jacomy y col. 2014), evitando la dispersión de la red en islas a través de una fuerza de gravedad, obviamente atractiva. La configuración del algoritmo Force Atlas en Gephi partió de la estándar, modificando la fuerza de repulsión a 150 para lograr una estructura que se interpretara como legible.

Dicho algoritmo mostró su adecuación en cuanto permitió distinguir las particiones en coherencia con grados de influencia asociados a los niveles: un nivel internacional (color rojo) que se ha desplazado del centro hacia la periferia de la red, en cuanto se han ido concretando los diferentes nodos de nivel nacional (nodos amarillos) en las últimas décadas. Y un nivel local poco desarrollado (nodos azules), pero central en cuanto se encuentra directamente relacionado a un nodo cercano a los demás en términos de diámetro, cual es Colciencias. El gráfico resultante se presenta en la Figura 4.4.

El siguiente paso fue organizar la red desde el atributo de los nodos tipo, conservando la distribución definida con el atributo nivel. En el nuevo sociograma los actores que no son estabilizadores se dibujan en amarillo, los estabilizadores en verde, los problemas en rojo, los hechos que no son ideas en azul y las ideas en morado. El gráfico resultante se presenta en la Figura 4.5. Posteriormente se calcularon las medidas de red, con el fin de identificar patrones. Se evaluaron medidas de eigenvector, autoridad, intermediación, cercanía, excentricidad, y de grados (de entrada, de salida y combinada) por su relación con los hallazgos de la estadística descriptiva en relación a la distribución desigual en cuanto al acceso.

En el anexo 3 se presentan los resultados de cada una de las medidas. Para cada una se relaciona una tabla donde los nodos se ordenan de mayor a menor valor. Al final de cada tabla del anexo 3 se presenta un gráfico de dispersión de la medida, lo que permite una visualización del comportamiento global a la luz de la cuantificación realizada. En las gráficas de dispersión de las medidas de eigenvector, hub y autoridad, intermediación, grado, grado de entrada muestran comportamientos similares en cuanto representan la estructura de poder de la red

Figura 4.4 Red Force Atlas por niveles

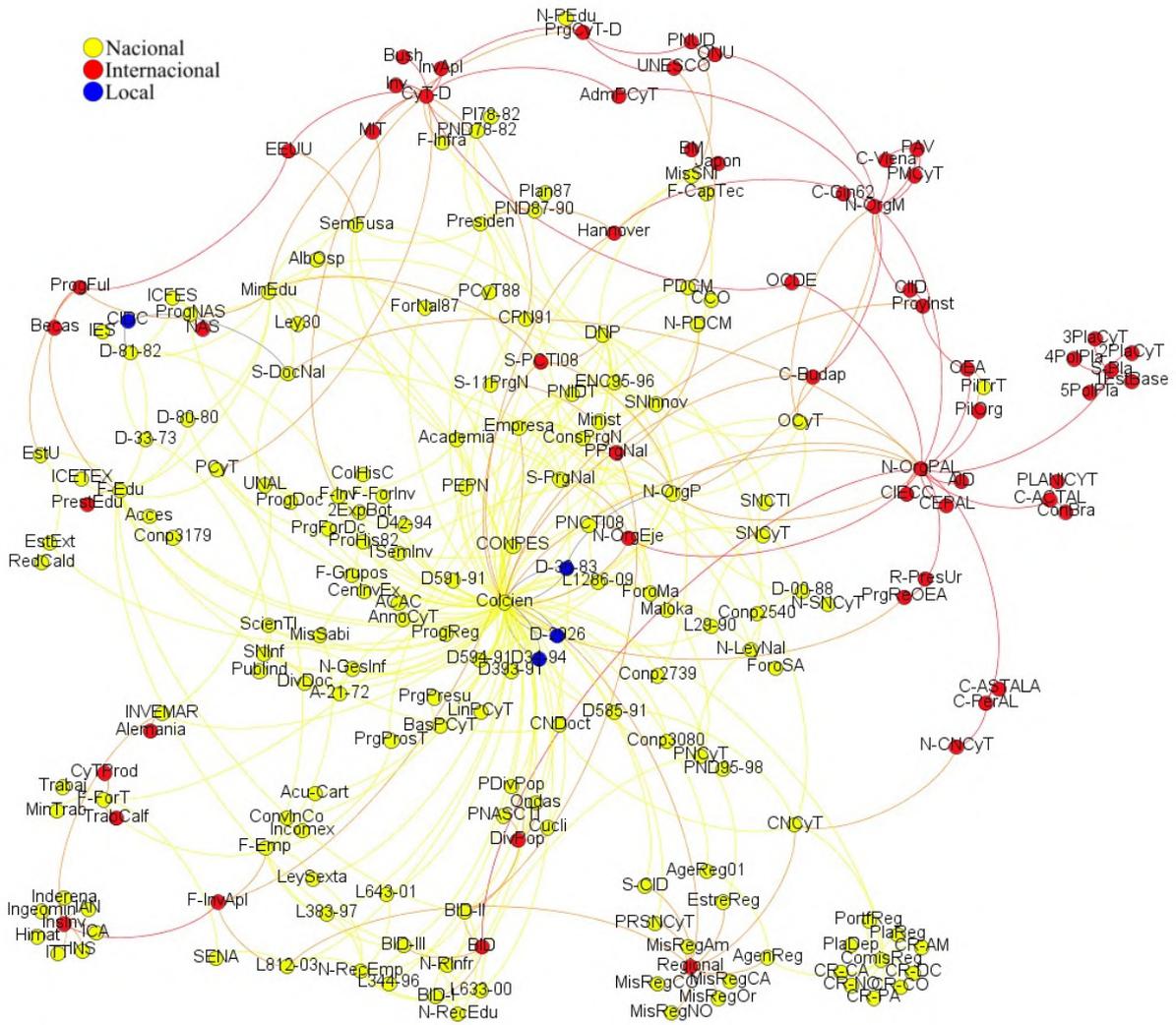


Figura 4.5 Red Force Atlas por tipo de nodo

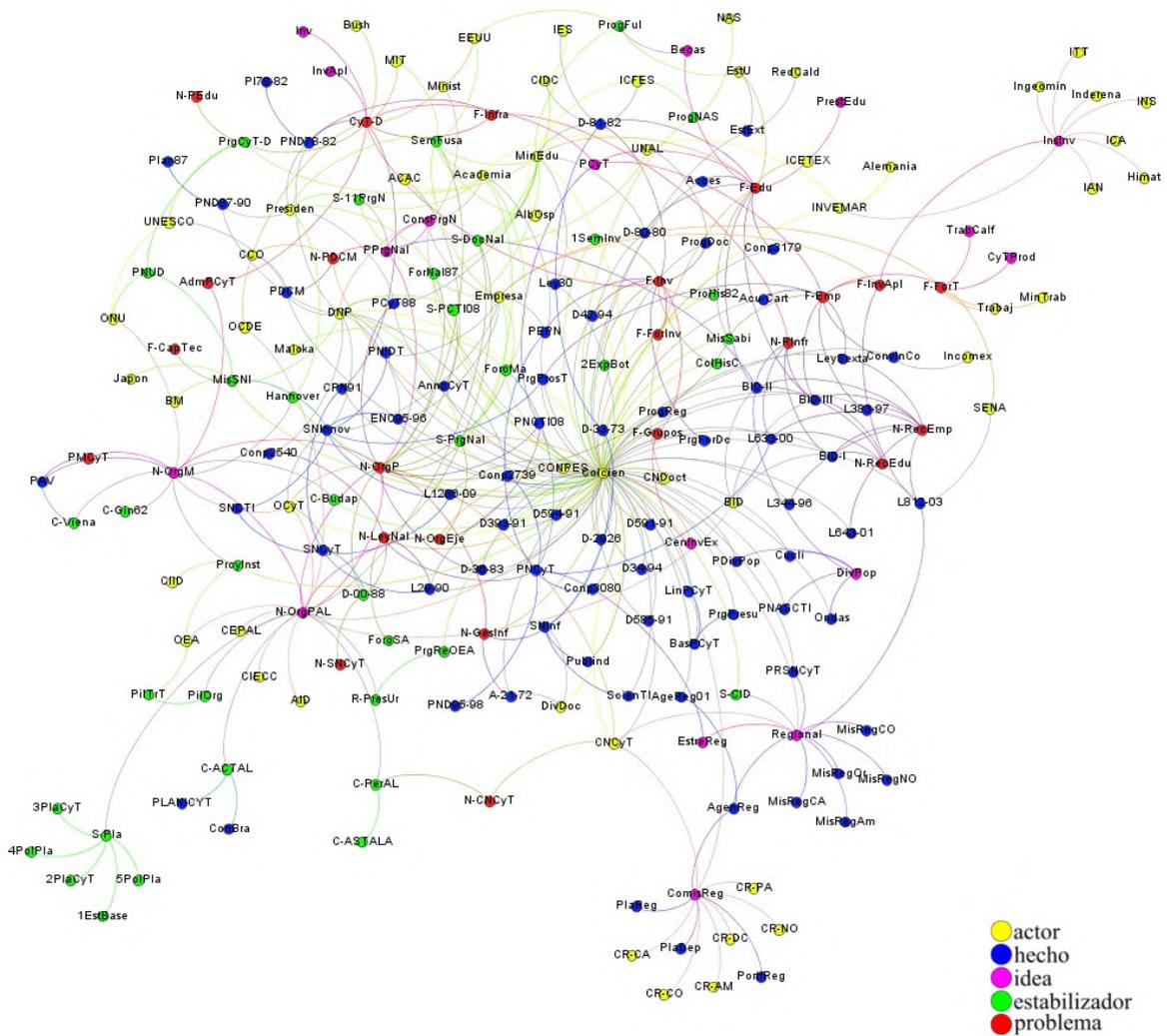


Tabla 4.3 Nodos con mayor peso asociados a la medida de intermediación

| Descripción  | Tipo     | Nivel         | Intermediación |
|--|----------|---------------|----------------|
| Colciencias  | Actor    | Nacional      | 10058          |
| Necesidad de Organismos en Colombia para la PCyT                   | Problema | Nacional      | 6516           |
| Necesidad de una Organización Mundial para la PCyT y el Desarrollo | Idea     | Internacional | 2894           |
| Necesidad de Fomentar Capacidades CyT Para el Desarrollo           | Problema | Internacional | 2312           |
| Necesidad de Organismos Nacionales para la PCyT en América Latina  | Idea     | Internacional | 2224           |
| Administración Pública de la Política CyT                          | Problema | Internacional | 1739           |
| Fomento a la Investigación   | Problema | Nacional      | 1497           |
| Ley 29 de 1990   | Hecho    | Nacional      | 1128           |
| Necesidad de una Ley de Fomento, Regerización y Inversión Nacional | Problema | Nacional      | 1107           |
| Necesidad de un Organismo ejecutor de la política en CyT           | Problema | Internacional | 1002           |
| Necesidad de una Política Regional en el País                      | Idea     | Nacional      | 894            |
| Fomento a la nvestigación Aplicada, fundamentalmente a la Empresa  | Problema | Internacional | 864            |

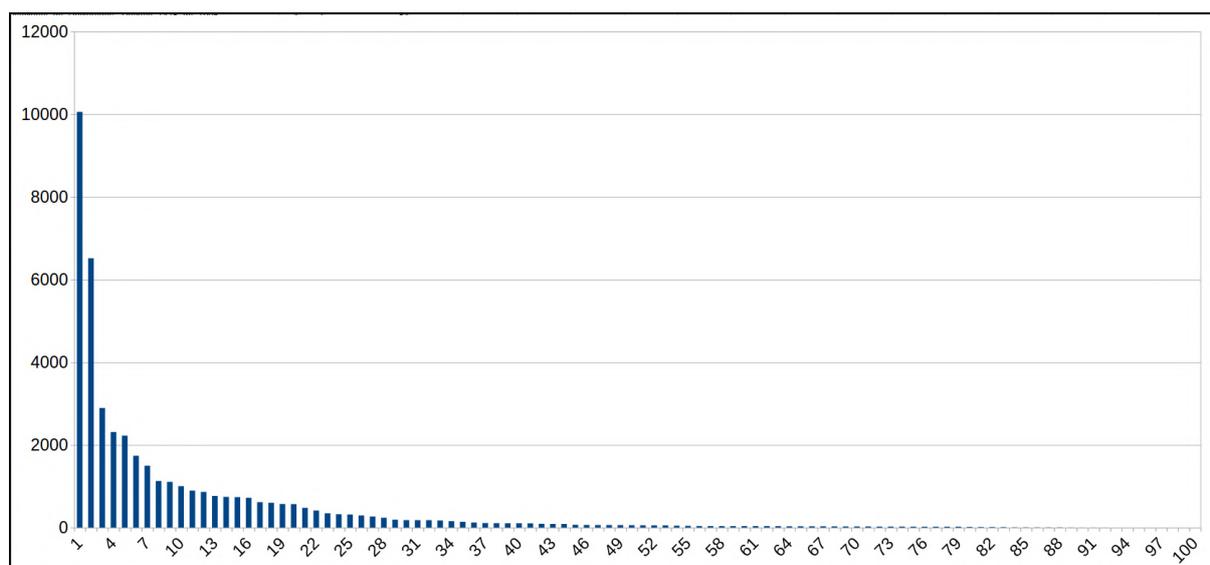
desde las dimensiones asociadas al acceso.

Los nodos más valorados tienen que ver con la importancia de Colciencias, la necesidad de organizar la política a nivel nacional, a nivel de América Latina y a nivel mundial. También se resaltan aspectos como la importancia de los nodos asociados a los problemas de la política y de las ideas que refuerzan la necesidad de la política CyT y estrategias para su resolución. En coherencia con la evidencia de una red de gobernabilidad, los nodos más relevantes son pocos pero de gran influencia dada su centralidad. Todas las medidas configuran gráficas que tienen un comportamiento similar, que visibilizan la forma como se distribuye el poder.

Un ejemplo de lo anterior es la medida de intermediación. En la Tabla 4.3 se presentan los nodos con mayor peso, relacionando el tipo de actor y el nivel del nodo. La importancia de los nodos se evidencia en la gráfica de dispersión (Gráfico 4.6), en cuanto su relevancia no solo tiene que ver con ser los de mayor valor, sino también con el comportamiento asociado a la gráfica. La red presenta una forma exponencial decreciente, lo que evidencia el alto grado de influencia asociado a los nodos ubicados a la izquierda del gráfico, con lo que se confirma que la forma de gobierno que distingue a la totalidad es de gobernabilidad en detrimento de la gobernanza. En términos de Marsh y Smith la estructura influye en la agencia de los actores en cuanto toda acción en el sector estarían determinada parcialmente por un estilo de gobierno donde pocos nodos, los ubicados a la derecha de la gráfica, influyen drásticamente en la toma de decisiones.

A partir de las medidas de red y del sociograma organizado con el atributo tipo de los nodos,

Figura 4.6 Comportamiento asociado a la medida de intermediación



se realizaron otros sociogramas, uno para cada medida calculada a través del software Gephi. Se buscó una representación gráfica que permitiera visibilizar los nodos más influyentes a partir de las medidas de red. La estrategia de dibujo para tal fin fue representar los grados de influencia a través del tamaño de los nodos. Los sociogramas realizados para las diferentes medidas se presentan como anexo 4. Se puede observar que los sociogramas de las medidas eigenvector, hub y autoridad, intermediación, grado, grado de entrada tienen formas similares, en coherencia con los comportamientos de sus medidas. El sociograma redibujado para el caso de la medida de intermediación se presenta en la figura 4.7.

### 1.2.1. Relaciones directas de las ideas más influyentes

La infraestructura muestra articulaciones conformadas a partir de la selección de instrumentos de la política, en cuanto son hechos producidos en el juego político. La institucionalidad del sector CTI en Colombia se puede entender como una configuración moldeada por los resultados de la política, donde los instrumentos históricamente seleccionados configuran una articulación que les da vigencia en el contexto de la red: cada nodo cumple su papel y mantiene su posición en la medida que está articulado a otros tantos. Mantiene su vigencia en cuanto sus relaciones lo estabilizan, y en particular con relación a las ideas hay tres que presentan un alto grado de influencia en la red (ver tabla 4.3), que pueden ser examinadas a partir de las relaciones directas que establecen con otros nodos.

Figura 4.7 Red asociada a la medida de intermediacion

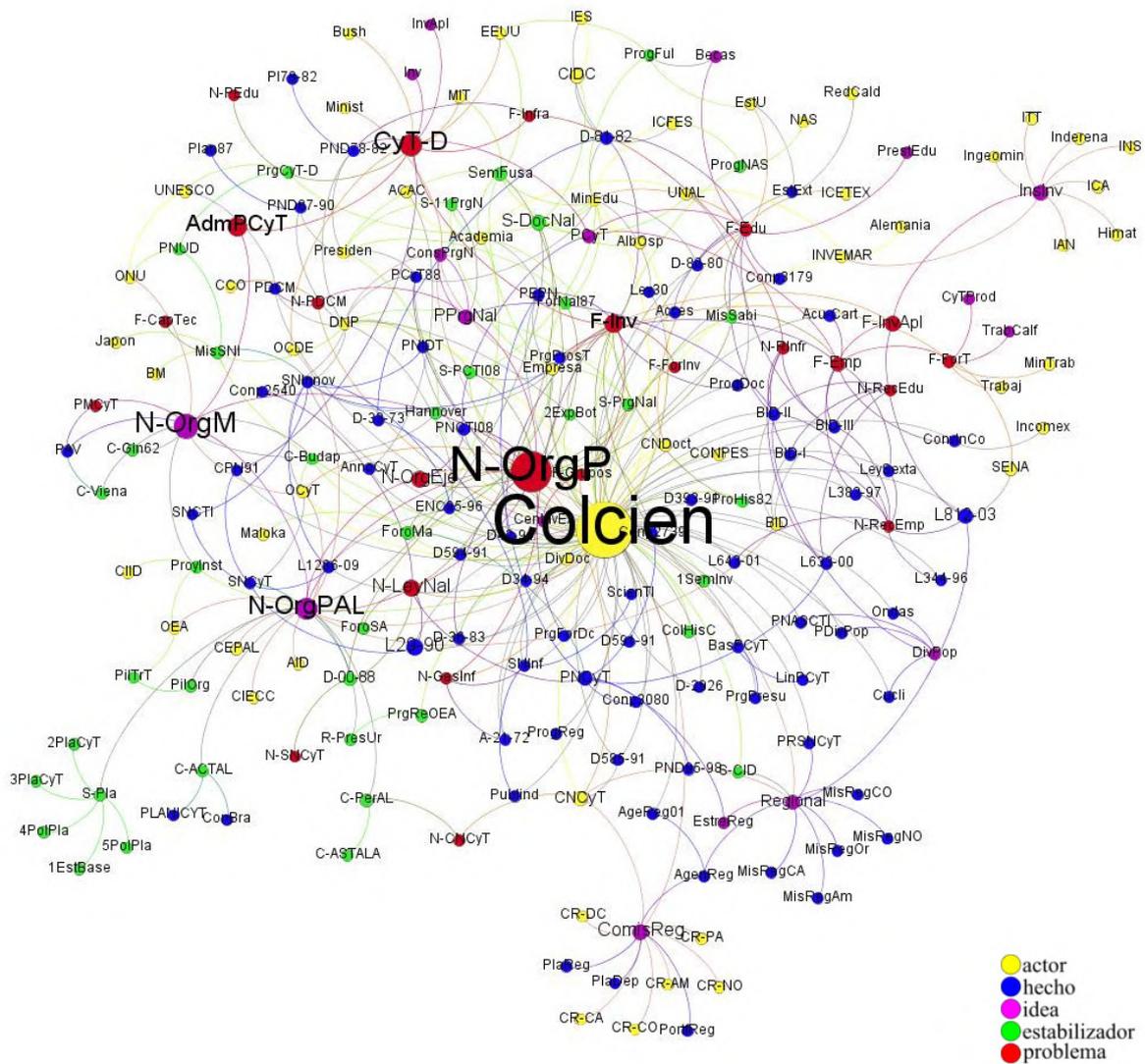
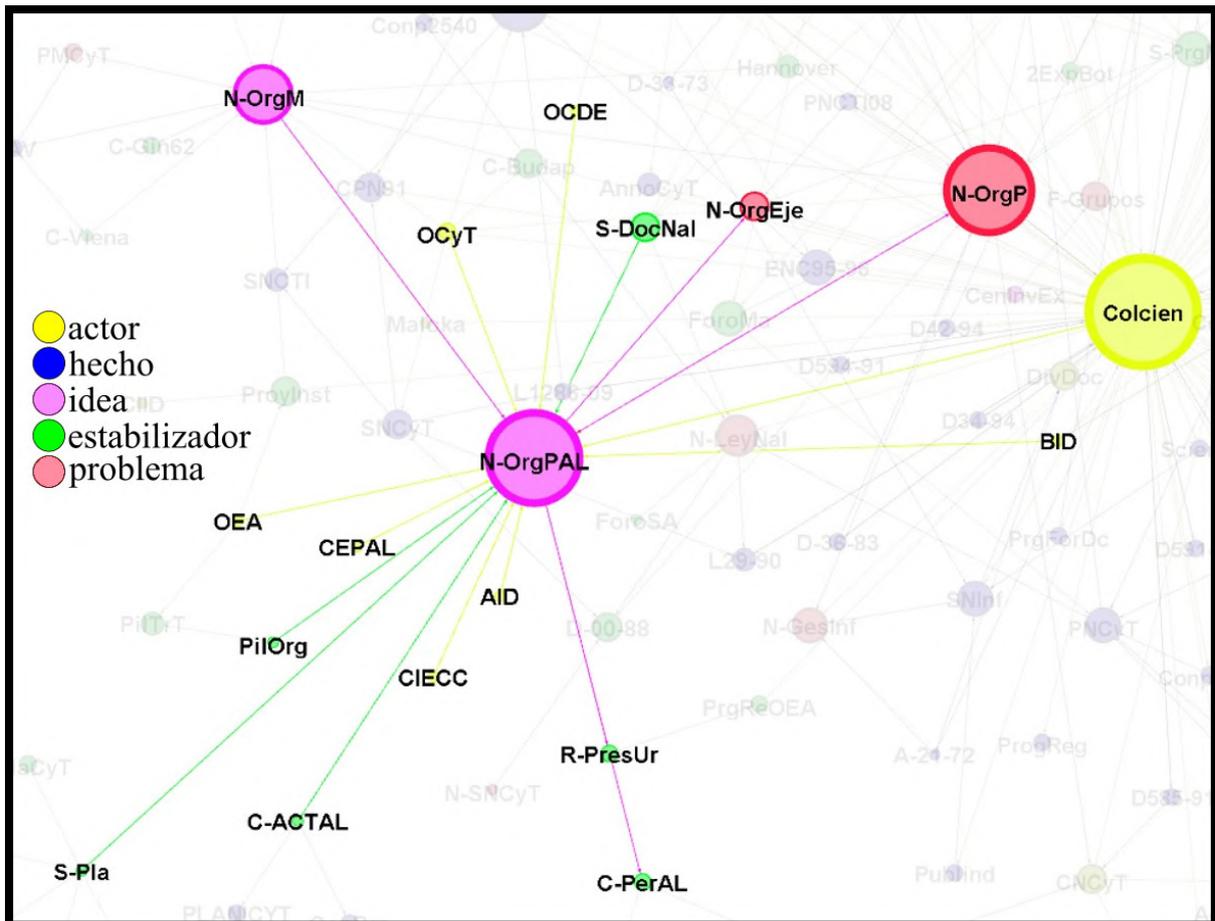


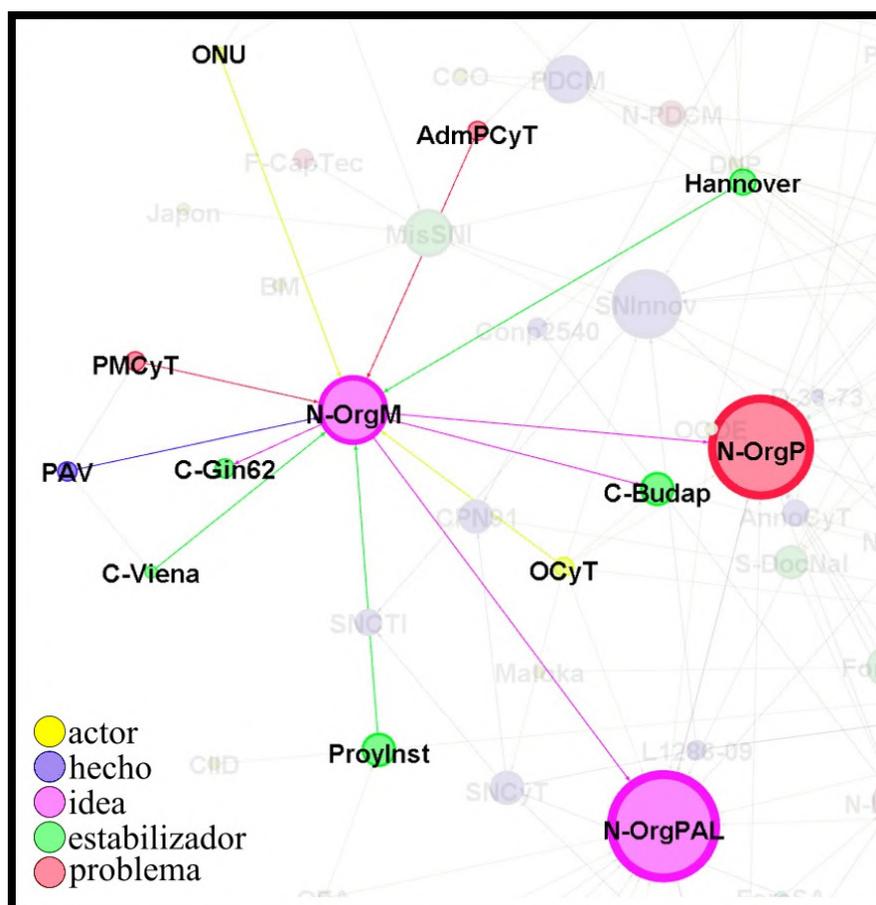
Figura 4.8 Idea sobre la necesidad de una organización de la política en latinoamérica



En el caso del nodo N-OrgPal, que representa la idea sobre la necesidad de una organización institucional para la política CTI en latinoamérica; la figura 4.8 muestra su estructura. Es una idea articulada directamente a otras ideas, como la necesidad de una organización mundial de la política CTI (N-OrgM). Es una idea usada en las controversias asociadas a problemas vigentes: la necesidad de órganos ejecutores para la política (N-OrgEje) y una organización nacional para la política CTI.

La idea es defendida por diversos actores internacionales como la OEA, la CEPAL, la AID, la OCDE, y nacionales como el OCyT y Colciencias. Finalmente la idea mantiene su vigencia a través de diversos mecanismos estabilizadores como las reuniones presidenciales sobre la importancia de la CyT para el desarrollo y la necesidad de una organización para su fomento, diversos congresos y seminarios como las conferencias permanentes para la organización de la política (C-PerAl y C-ACTAL) y diversos seminarios metodológicos sobre planificación científica y tecnológica (S-Pla).

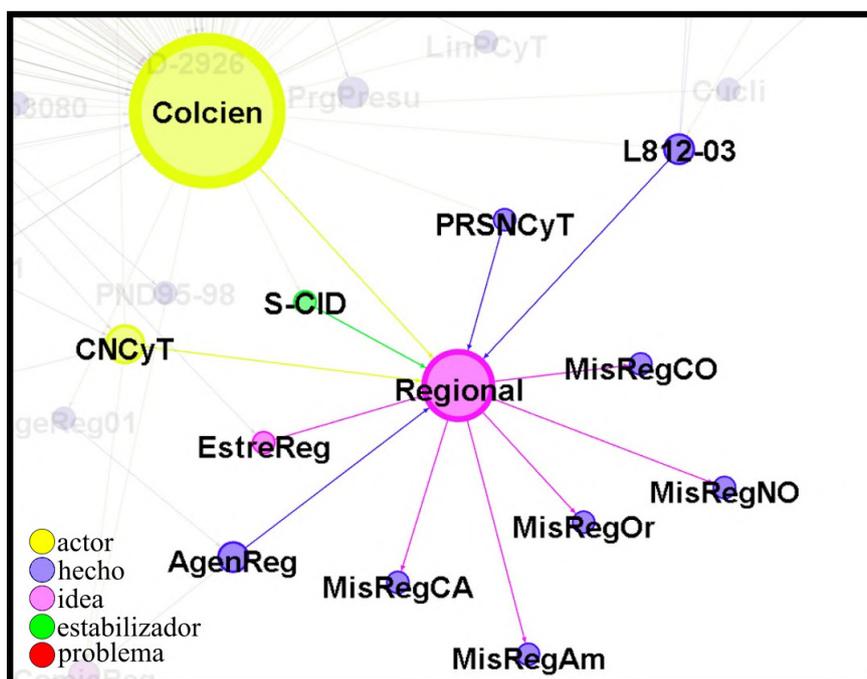
Figura 4.9 Idea sobre la necesidad de una organización mundial de la política



En el caso del nodo N-OrgM, que representa la idea sobre la necesidad de organización mundial de la política, la figura 4.9 muestra su estructura. Es una idea articulada directamente a otra idea de alta influencia, la necesidad de una organización de la política en América Latina (N-OrgPAL). Es una idea usada en las controversias asociadas a problemas vigentes: un problema de alta influencia, la necesidad de organismos en Colombia para la política CyT (N-OrgP), y dos problemas de menor influencia, pero relacionados al más influyente, la administración pública de la política CyT y el programa mundial de CyT.

La idea es defendida a nivel internacional por la ONU y a nivel local por el OCyT, ambos articulados a otros actores nacionales e internacionales en la red como Colciencias. Finalmente la idea mantiene su vigencia a través de diversos mecanismos estabilizadores, principalmente conferencias que se van renovando a través de los años, así como eventos de socialización para articular la CTI al desarrollo, y de construcción de acuerdos y compromisos: Expo Hannover 2000 (Hannover), Conferencia, Aplicación de la CyT al Desarrollo, en Ginebra 1962, Conferencia CyT para el Desarrollo en Viena 1979, Conferencia en Budapest Sobre Ciencia,

Figura 4.10 Idea sobre una política CTI regional en Colombia

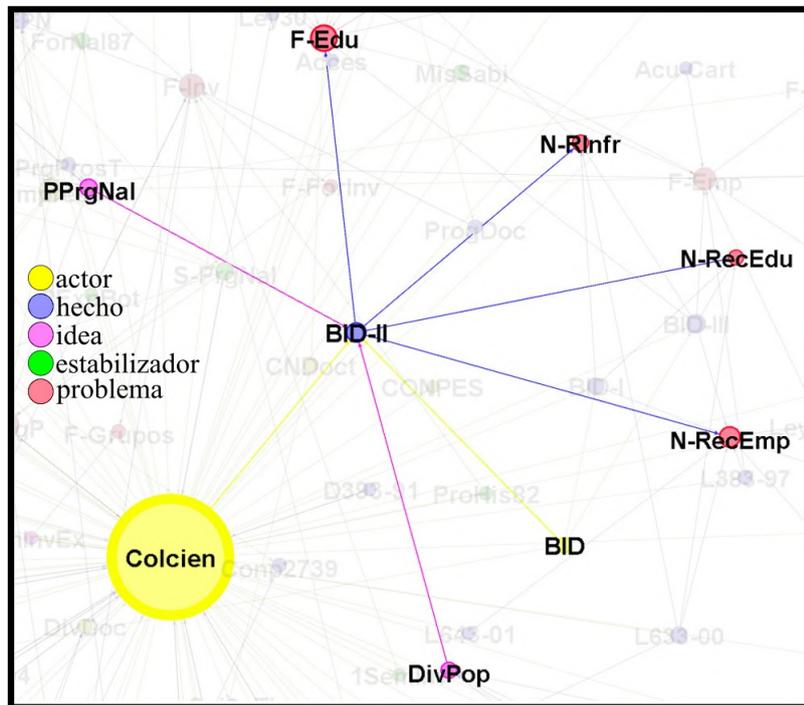


todos estos asociados al nivel internacional. Así como a la construcción directa de instrumentos, con relación al Proyecto Instrumentos de Política CyT – STPI realizado durante los años de 1973 a 1976.

En el caso del nodo Regional, que representa la idea sobre la necesidad de una política de regionalización de la CyT, la figura 4.10 muestra su estructura. Es una idea articulada directamente a otra idea de menor influencia, la Estrategia de Regionalización (EstreReg), posiblemente evidenciando que, aunque es importante la idea de regionalización en el sector, las estrategias que implican su instrumentalización no son tan relevantes para que en términos de kysbi sean consideradas ideas programáticas. Entre otras cosas, la idea no está directamente asociada a controversias vigentes en momentos previos a la Ley 1286 de 2009. Más aún, el nodo más influyente, Colciencias, en la práctica privilegia un modelo de centralización sobre uno de regionalización. Pero que la idea aparezca con fuerza informa sobre su relevancia para diferentes actores del sector.

El otro actor directamente relacionado a la idea es el CNCyT. La idea es defendida principalmente por hechos varios, todos de menor influencia: las propias Agendas Estratégicas Regionales (AgenReg) y las diferentes misiones regionales, que se han constituido como esfuerzo al apoyo de la regionalización: Amazonía (MisRegAm), Centro-Oriente (MisRegCO),

Figura 4.11 El préstamo BID II como hecho de la política



Costa-Atlántica (MisRegCA), Noroccidente y Occidente (MisRegNO), Orinoquía (MisRegOr). El último hecho es la articulación directa con la Ley 812 de 2003 (L812-03), asociado al SENA y los recursos que destina para la investigación. Este último nodo, aunque también de menor influencia, se relaciona directamente por uno de los actores claves del SNI. Finalmente, los demás hechos de la política, como las regulaciones representadas por normas, decretos, actos legislativos, entre otros, se han desplegado en la red a la luz de los problemas de la política. Son importantes en cuanto institucionalizan en términos de legalización y legitimación, las ideas que han sido movilizadas por los actores relevantes. Un ejemplo que evidencia dicho argumento es el préstamo que realiza el BID a Colombia en la década de 1990 para el fomento de la CyT, que ha sido conocido como préstamo BID II (figura 4.11).

El préstamo fue movilizado por Colciencias y el BID. Se asoció a dos ideas, la de apoyar una política basada en programas nacionales (PPrgNal) y a la necesidad de divulgar y popularizar la ciencia (DivPop). Fueron varios los problemas que se buscaron apoyar con el crédito BID II: el fomento a la educación (F-Edu), la necesidad de recursos para la infraestructura CyT (N-RInfr), para la educación (N-RecEdu) y para la empresa (N-RecEmp). Los hechos articulados forman parte de la infraestructura en cuanto se asocian a problemas que se buscan resolver, definiendo aspectos de las actividades y estrategias que los actores despliegan en pro

de la resolución de dichos problemas.

En síntesis, la noción de infraestructura es un concepto poco explicado desde las redes de política, pero como se evidenció, su profundización inspirada en los estudios CTS y modelada desde el análisis de redes sociales, permiten potenciar dicho concepto a tal punto que explica cómo las ideas operan, así como para mostrar aspectos estructurales de la autoridad cognitiva de la toma de decisiones. Las métricas de agrupamiento e intermediación permitieron indagar por aspectos estructurales de la forma de gobierno de la red desde una perspectiva analítica, trascendiendo la utilidad descriptiva tratada en el capítulo anterior, y mostrando las grandes posibilidades que ofrecen las redes para explicar la transformación de la política. El hallazgo radica en que si una idea es programática, es porque existe una infraestructura que la soporta y determina su influencia.

### **1.3. Influencia de la infraestructura y de las ideas**

En cuanto a la influencia de la infraestructura hay evidencias para sostener que la forma de gobierno es coherente con la gobernabilidad y dificulta acciones y estrategias orientadas a la gobernanza, de lo cual se habían hallado algunos indicios en la descripción morfológica de la red. El más importante se relacionó a los préstamos BID, que configuraron una estructura centralizada para la toma de decisiones, afectando la autonomía de otras entidades del sector. El análisis de infraestructura confirma este indicio, dado el comportamiento exponencial decreciente del coeficiente de intermediación, como representación de la forma de gobierno de la totalidad que influye en la agencia de los actores del sector y sus agrupaciones.

Colciencias se presenta como la entidad con mayor capacidad dentro del sector, pero como lo muestra su ubicación en la arquitectura del Estado, es subsidiaria del DNP, sin recursos propios y sin poder de decisión, lo que la deja en situación de debilidad frente a otros sectores del país. El sector solventó los problemas iniciales de fragilidad interna, como lo mostró la cohesión en la red, pero concentró el poder principalmente en un único órgano, débil en el contexto del gobierno nacional. En cuanto a las ideas relevantes en la infraestructura, participan de la forma de gobierno y su interpretación está fuertemente anclada a los significados que se estabilizan a nivel internacional y que son compartidos por diferentes entes nacionales en cuanto participan de la estabilización. Son ideas que trascienden el sector, y lo conectan a otros intereses y situaciones.

Si la totalidad se analiza términos de una red de política hay dos ideas que se pueden considerar variables independientes al estilo de lo propuesto por Kisby. Esto es, se pueden considerar creencias programáticas del sector en la política desde mediados del siglo XX. Los actores las usan en los textos, en la conformación de los problemas, de las agendas y de los resultados de la política. Son ideas que se comparten dentro del sector y que determinan la dinámica de los actores y sus interacciones. En cuanto a la evolución del sector hay coherencia con la dimensión organizacional en la teoría de redes (sección 1.3 del marco teórico), en cuanto el contexto se puede explicar en términos de una estructura que ha sido definida por los componente del entorno, la que a su vez ha redefinido sus componentes, en una dinámica social determinada en gran parte por la acción estratégica.

La primera idea es la que asocia la CyT a la construcción nacional, e influye en el sector en cuanto es una declaración que define su existencia. La segunda es la que relaciona la planificación científica como la forma de hacer la política e influye en cuanto define los mecanismos de operación y los procesos con base en estándares útiles a la organización de la política. En la lucha por la organización estas ideas se posicionan e influyen en cuanto soportan las reglas de la existencia del juego político y su arbitraje, enmarcando el espacio de la acción estratégica, de lo posible, de lo incluido y de lo que queda excluido, como se mostró en el capítulo perspectiva de análisis desde autores como Knoke.

En el capítulo tres se mostró la articulación de la primera idea con la política en momentos de la independencia del país. Los primeros instrumentos se asocian a la construcción nacional, pero son previos a la idea de planificación científica. Los actores públicos y privados se relacionan a través de proyectos de investigación. Alrededor de los proyectos se gestan actores y relaciones, en un contexto social donde las ideas políticas y económicas definen modelos, necesidades y problemas relevantes a la ciencia y a la tecnología. La trayectoria evidenció problemas que subyacen a los proyectos de investigación que buscan apoyarse con la política, muchos de ellos aún no resueltos.

Son asuntos que hoy en día se resignifican como problemas asociados a las capacidades organizacionales (en términos de la capacidad de formular proyectos, de recursos, de identidad de actores, entre otros), que movilizan las dinámicas de los actores y sus articulaciones, así como las controversias sobre las formas de contar con una política pública efectiva. En todos

los momentos, lo nacional se presenta como necesariamente articulado al contexto internacional. Las ideas influyen en cuanto resignifican el problema de la política, y si la idea se inscribe en un hecho institucional, resultado de una controversia asociada al sector, participa en la organización de la red.

La idea de la política científica influye en cuanto es una forma de hacer política asociada a la autoridad experta, que en el caso del devenir de la red implicó no solo la estabilización de las redes como propone Halfon, sino en general una relación íntima entre ciencia y política que establece una dinámica de coproducción, en términos de Jasanoff (sección 2.7 del capítulo perspectiva de análisis). Objetivos, metas, categorías, indicadores, diagnósticos, entre otros, formarán parte del proceso de formulación, implementación y evaluación de la política, a la vez que crean el sector y los propios actores de la red. Los modelos serán el instrumento central para operacionalizar las ideas, en cuanto instrumentalizan, ocultan su dimensión política, dejando visible solo la técnica. En general y en concordancia con las ideas de Egmon Stans y Roland Bal, los modelos no solo estructuran y dinamizan el sector, sino juegan un papel importante para mantener los límites entre ciencia y política.

Por esto mismo los modelos se presentan como útiles para legitimar la política, en la definición de estrategias, instrumentos e indicadores, lo que también permite el estudio comparado del sector a nivel nacional y entre naciones. En los modelos se inscriben categorías útiles a la política, para el diseño, implementación y evaluación. Lo hace en dos sentidos: categorías para la gestión de la política, que comparten las instituciones del Estado y permiten la articulación de los sectores como un asunto de administración pública. Los planes nacionales y sectoriales, los presupuestos a todo nivel y sus articulaciones son ejemplo de objetos frontera que trascienden los límites sectoriales y nacionales, y que vehiculizan estos modelos.

Están también las categorías que definen y permiten evaluar el comportamiento del sector, asociadas al contenido de la política, que gracias a la estandarización también trascienden fronteras nacionales. A las primeras dos categorías históricamente construidas, Ciencia y Tecnología, se asocia una tercera, la de Innovación. Las categorías y un contenido mínimo que referencian no se cuestionan, como propone Star en su teoría de la infraestructura. Es un mínimo que comparten los actores de la red total y que permiten diversos grados y formas de articulación. Lo que se ha cuestionado es la forma como se relacionan esas categorías en

función de contar con modelos que sean operativos y útiles a las necesidades nacionales.

Los modelos operativos se basan en ideas sobre cómo se articulan las categorías, ideas sobre cómo se articulan las ideas. Los modelos, si se usan en la política, influyen en la reorganización de la red. En la descripción del capítulo tres se evidenciaron dos modelos operativos que han tenido momentos de hegemonía, en cuanto han determinado la reorganización del sector. A la luz de la experiencia norteamericana sobre la utilidad de la CTI en la guerra, emerge un primer modelo útil a la política pública, el línea ya comentado, a partir de la propuesta de Vannevar Bush.

El siguiente modelo, a partir de la crítica a la linealidad del anterior, sigue la tradición sistémica, el triángulo de Sábato, asociado al pensamiento latinoamericano. La construcción histórica mostró los expertos e instituciones que movilizaron las ideas programáticas del contexto, las cuales se asocian a actores e instituciones, a comunidades académicas y a órganos multinacionales. Los expertos realizan declaraciones y afirmaciones argumentadas desde la evidencia empírica, las cuales van constituyendo la agenda pública, en diversos espacios de debate y aprendizaje que han sido fundamentales en la legitimidad de las ideas que se terminaron inscribiéndose en la política.

## **2. Redes de política dentro de la transformación de la política**

El capítulo tres y la sección anterior han sentado las bases para comprender el contexto en que empieza a gestarse las ideas que influirán en la construcción de la ley 1286 de 2009. En el 2007 la prioridad del conflicto armado sigue siendo el centro de la agenda de gobierno, afectando sensiblemente al sector CTI principalmente en términos de recursos. El nivel nacional no aportaba los dineros requeridos para la ejecución de las labores de implementación de la política, ni para actividades de inteligencia que permitieran repensar el diseño de la política y sus instrumentos. Hubo acciones menores a nivel del diseño de la política, en los mecanismos de planificación y de implementación con miras a mejorar el desempeño, pequeñas reestructuraciones que no siempre consiguieron los objetivos buscados, evidenciando problemas organizacionales de cohesión y adaptación.

Para el 2007 Colciencias había modificado los instrumentos que no lograron los efectos deseados, en gran parte a través de la intervención de los CPNCTI, que pierden peso en el diseño de las convocatorias, el mecanismo por excelencia para asignar recursos a los usuarios

de la política. Por ejemplo, se propone y acoge la aplicación de la doble vuelta a los proyectos en las convocatorias de investigación (pre-proyecto y proyecto), con un aumento de tiempo en el trámite, que desde la perspectiva de los usuarios se consideró un reproceso en gran parte innecesario. En síntesis, se afectan las prácticas establecidas con los usuarios y se reducen los espacios de inteligencia en relación a la reflexión del sentido de la política y su pertinencia, de los cuales el único evidenciado y referenciado en la bola de nieve es la formulación del Plan de CyT al 2019.

Gran parte de las actividades de fomento que se realizaban con los dineros del presupuesto nacional se vieron afectadas por la falta de recursos; los únicos recursos funcionales del sector eran los directos de destinación específica, los del SENA y los del Fondo de Investigaciones de Salud. La desfinanciación desde el presupuesto nacional afectó la composición de los CPNCTI que se mantenían con el presupuesto nacional, en cuanto el sistema solo tenía la posibilidad de acceder a recursos localizados, los de la salud y la investigación aplicada, no transferibles a los otros programas. Además su ejecución demandaba negociaciones y acuerdos interinstitucionales entre Colciencias y las entidades a las que directamente se le asignaban los recursos, las cuales no siempre fueron efectivas en términos de alineamiento y coordinación.

Estas situaciones desembocaron en tensiones entre Colciencias y las comunidades de investigadores afectadas por la reducción de los recursos, una crisis que se afronta conformando espacios de participación, donde los actores del sector se encuentran para repensar la política. El esfuerzo se tradujo en un rediseño a partir de instrumentos que permitieron a los diferentes actores relevantes participaran en mayor o menor medida en la formulación, a partir de un diagnóstico realizado sobre la situación del sector. El diagnóstico fue un mecanismo que permitió una evaluación participativa de la política existente, a la luz de los estándares internacionales y frente a los resultados obtenidos hasta el 2007. El resultado del esfuerzo fue la política CTI de 2008 desarrollada por Colciencias y presentada en el mes de octubre como preámbulo a la futura Ley de 2009.

La propuesta que lleva a la política de 2008 se discutió con diversos actores del SNCyT; se presentó ante el CNCyT, en Foros Web, seminarios internacionales con expertos, comités asesores de Colciencias, ministerios, el DNP, ante investigadores y académicos. Estos actores fueron relevantes porque participaron en las discusiones sobre el contenido de la política

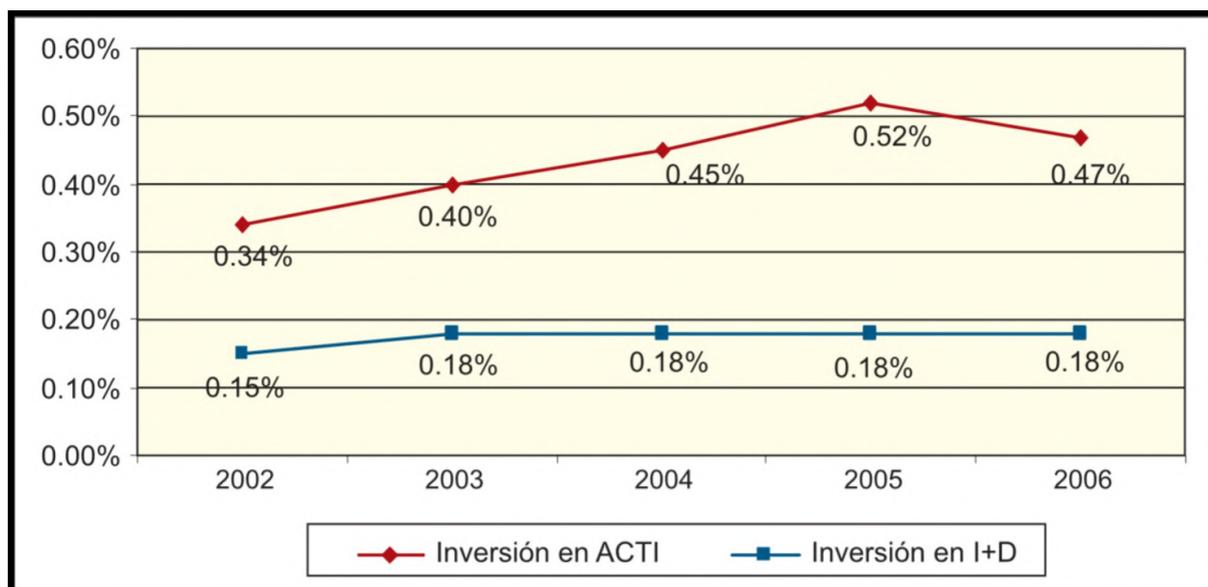
(Colciencias 2008a, 16), movilizando ideas fundamentales que se incorporaron en los documentos y que muestran la forma como se busca articular la ciencia y la tecnología al desarrollo, desde el concepto de conocimiento, con el fin de reconstruir la identidad del sector:

La política parte de la convicción de que la generación y uso del conocimiento son dos de las fuerzas dinamizadoras de la sociedad. La transformación productiva y la solución de problemas sociales requieren el dominio de competencias científicas y tecnológicas y de la comprensión profunda del contexto en que se despliegan, para que actúen desde una perspectiva ética, política, social y económicamente pertinentes (Colciencias 2008a, 17)... La política inscribe la definición de “áreas fundamentales” desde las que el SNCTI configura su agenda: biodiversidad, recursos hídricos, electrónicos y materiales, salud, estudios sociales para la paz y la cohesión (Colciencias 2008a, 19).

Se propone una política articulada a las demás políticas económicas y sociales de nivel nacional, con el objetivo de aportar al desarrollo en términos de crecimiento económico y de disminuir la inequidad, en lo político y cultural (Colciencias 2008a, 15). La transversalidad de la política CTI se pensó desde documentos como la Visión 2019 de Ciencia, Tecnología e Innovación, que busca “Producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social del país”, y el Plan de Desarrollo (2006-2010), “Estado Comunitario: desarrollo para todos”, donde se plantean como problemas fundamentales la pobreza, desigualdad, cobertura y calidad de servicios, violencia, entre otros (Colciencias 2008a, 17). La mayor evidencia es que en la hechura de la política y más aun, en el pensamiento sobre la razón de ser del sector, se sigue privilegiando la construcción de país.

La articulación con la política internacional se asoció a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en cuanto las problemáticas y las acciones acordadas en dichos objetivos fueron referencia en la configuración de los objetivos sociales de la política. El cambio fundamental tiene que ver con hacer explícito el apoyo directo a dimensiones del desarrollo que trascienden la esfera productiva, una muestra de que a nivel normativo se deseaba concretar un modelo diferente al lineal, donde los beneficios sociales son una consecuencia indirecta de la aplicación de la ciencia a la esfera productiva.

Figura 4.12 Inversión en ACTI como % del PIB, 2002-2006



Fuente: Observatorio de CyT (Colciencias 2008a, 20)

## 2.1. La problemática productiva y social

Las perspectivas y el diagnóstico de la situación productiva y de competitividad en el país perfilaron la problemática que debía ser mejorada a través de la política CTI, la poca inversión del sector privado en Actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), asociada con a la imperfección del mercado de la oferta y demanda de conocimientos. En el diagnóstico realizado se argumenta que la innovación se obstaculiza porque la apropiación social de la CyT es escasa, lo que finalmente afecta la percepción de los empresarios sobre la utilidad de invertir en la CyT con el fin de superar los problemas de competitividad (Colciencias 2008a, 17).

Lo que se observa son lógicas afines al modelo lineal que se incorporan en los diagnósticos y a las propuestas de cambio sobre las que se definen los objetivos de la nueva política, algunas lógicas ya cuestionados desde la corriente sistémica por expertos como Sagasti. Los objetivos económicos se propusieron en relación con la Política Nacional de Competitividad (PNC), con el apoyo del Consejo Nacional de Competitividad (CNC), que había elaborado el informe de Competitividad 2007. Desde esta perspectiva económica se inscribe como idea fuerza relación causal entre productividad y competitividad, desde la que se propone alinear los determinantes sociales, políticos, culturales y medioambientales a la esfera productiva:

... las economías más competitivas son aquellas que tienen los mayores niveles de

productividad. En consecuencia, son las mejoras en productividad las que permiten aumentar en forma sostenida los ingresos de la población. Una mejora sustancial en la competitividad del país con base en un incremento de la productividad de los sectores y en un aumento en las exportaciones per cápita se traduce en mayores ingresos para los trabajadores, en una mejor rentabilidad para las empresas y en un mayor bienestar para todo el país (Colciencias 2008a, 23).

La estrategia de competitividad 2032 fue otro de los documentos centrales en la configuración de los objetivos económicos, de la cual se va a articular el papel que se asigna en la nueva política a la innovación en relación con la productividad. Se busca que la innovación se potencie y genere valor agregado a productos y servicios, que se establezca una asociación entre innovación y producción para que el país mejore su competitividad a nivel internacional, lo que implica crecer en:

... empresas innovadoras; las alianzas entre academia, Estado y empresas para el desarrollo de proyectos colaborativos y su complemento en las “ruedas de negocios” entre empresarios y grupos de investigación e innovación; la formación de ingenieros al más alto nivel posible; la preparación de técnicos y tecnólogos, en donde el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, debe jugar un papel de liderazgo indiscutible; y los instrumentos para que organismos del Estado, coordinados por Colciencias, fomenten la innovación en el sector productivo (Colciencias 2008a, 18).

De ahí la necesidad de que el Estado fomente la CTI, en particular la “infraestructura para la producción del conocimiento” (formación, laboratorios de I+D, bases de datos, entre otros), un aspecto relevante para construir las relaciones sociales que permitan configurar el mercado de la oferta y la demanda. Las fallas encontradas en el sector CTI fueron: de infraestructura, adaptación tecnológica, normativas y de regulación, institucionales en términos de valores sociales y políticos, así como fallas en redes para establecer vínculos (Colciencias 2008a, 25).

El diagnóstico también informaba sobre los problemas en el sector asociados con la academia, ya que las estadísticas del 2000 al 2007 evidenciaban un impacto pobre en el fomento de investigadores, el recursos humano por excelencia para desarrollar la CTI en el país. Las dos entidades que más aportaron a la formación de doctores eran Colciencias y en menor grado el ICETEX, y entre ambas entidades se apoyaban menos de 200 estudiantes por año. Los

investigadores inscritos en los registros del CvLAC eran alrededor de 10.000, pero si se observaba este dato a la luz de las publicaciones como criterio de calidad de la producción científica, el número de publicaciones científicas en revistas indexadas en el Science Citation Index Expanded, no superaba las 1400.

Los grupos de investigación registrados como parte del sistema fueron creciendo exponencialmente, hasta llegar a casi 6000, pero los reconocidos y categorizados como tales permanecieron constantes desde el 2002: menos de 2000 reconocidos y menos de 1000 categorizados. Lo que se evidenció fueron problemas en la inversión para el fomento de la CyT y en los resultados de la política. Aunque estadísticamente la inversión y los resultados mejoraban año tras año, era deficiente en comparación con los estándares internacionales y latinoamericanos. Esto se evidencia por ejemplo en la formación doctoral:

Colombia está lejos de haber desarrollado la capacidad que requiere. En 2007 se registran 4002 doctores, 9.3 por 100.000 habitantes. Ese número corresponde al 50 por ciento de los propuestos por la “Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo”..., y resulta más preocupante si se tiene en cuenta que la edad promedio de los doctores es de 48 años. Si Colombia quiere llegar a los 18 doctores por cien mil habitantes al 2019, requeriría formar más 6.000 doctores. Pero este número resulta ser insuficiente... para el 2019: tener 25 doctores por cien mil habitantes, en cuyo caso debería formar 11.000 (Colciencias 2008a, 37).

Como positivo, el diagnóstico reconoce las relaciones que históricamente se han establecido entre academia y empresa, en las que la política busca transferir el conocimiento académico a la empresa, a través de proyectos colaborativos. En todo caso, como se muestra en la figura 4.12, lo que se evidenció fue una inversión en las ACTI y en la I+D por debajo de los estándares internacionales.

## **2.2. La forma de gobierno del sector**

En cuanto a la forma de gobierno y la efectividad de la política, eran temas que se habían evaluado a la luz del triángulo de Sábato, lo que permitió repensar el modelo lineal desde la década de 1970. Aunque las ideas asociadas al pensamiento complejo habían influido en la construcción de los sistemas asociados a la política, el SNCyT y el SNI, varios de los modelos que representaban aspectos de la forma de gobierno y que se inscribían en la estructura

Figura 4.13 Modelo del SNCyT



Fuente: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de 1990 (Colciencias 2008a, 32)

burocrática eran de corte lineal y unidireccional. El gráfico 4.13 muestra la comprensión de “la estructura de gobierno” del sector CTI previa a la política de 2008, un modelo lineal y vertical que se heredera de la Ley 29 de 1990, que se buscará superar con una visión más sistémica.

En el diagnóstico no solo hacía referencia a un triángulo de Sábato con relaciones desiguales en cuanto a la estructura productiva y la infraestructura científico - tecnológica (un sector académico fuerte y activo, y un sector productivo débil y pasivo); también evidenció un Estado que trató de articular el sistema desde el centro, a través de una estructura jerárquica. Hubo intentos por soportar la articulación nacional a través de las regiones, pero fueron desmontados privilegiando la relación nacional - departamental, creando los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (Codecyt) con el objetivo de definir agendas pertinentes y asignación de recursos. La estructura jerárquica aunque era pertinente para definir estrategias de alineación,

estaba dificultando el desarrollo de mecanismos innovadores de coordinación que se requería en la práctica, que implicaban una forma de gobierno orientada a la gobernanza como lo evidenció el BM:

... el Banco Mundial (2007) percibe que la gobernabilidad pública del Sistema de CyT está fuera de tono con la necesidad de mayor énfasis y coordinación, en parte debido a la dependencia de Colciencias del DNP y a la poca capacidad del CNCyT de coordinar las actividades, políticas y presupuestos (Colciencias 2008a, 34).

Lo que el BM no observó fueron las características estructurales que, como se mostró en el análisis de la infraestructura del contexto, posibilita la gobernabilidad y dificulta la gobernanza. Aunque había razón en cuanto a la dependencia de Colciencias, también era cierto que era la entidad sobre la que se había constituido legitimidad por lo menos ante la academia y de forma participativa. Los instrumentos mismos fueron centrales en la forma del gobierno del sector, como los ya comentados préstamos que la banca internacional, que habían propiciado una forma específica de articular el sector en décadas anteriores. Son aspectos centrales más aún en el caso del sector en Colombia, a cargo de una entidad débil en el contexto nacional.

En cuanto a la efectividad de la gestión política, a pesar del bajo impacto en el fomento, el diagnóstico mostró como una de las fortalezas de la política existente los avances en el diseño e implementación de instrumentos. Se afinaron desde el aprendizaje estratégico, en cuanto la evaluación de su uso permitió indagar por los diversos grados de efectividad y actuar para su reformulación, generalmente mejorando los logros obtenidos en versiones anteriores. Lo que el diagnóstico muestra es una capacidad ganada por parte de Colciencias en el diseño e implementación de los instrumentos, y la sugerencia de dar continuidad a las prácticas asociadas al rediseño a partir de la evaluación de resultados.

En resumen, la propuesta evidencia el fortalecimiento los actores asociados al vértice de la estructura productiva en términos de Sábato, en cuanto la innovación y su articulación al sector productivo se robustecen, pero además se le adiciona una nueva faceta, la articulación directa de la política a las necesidades sociales. Convergen dos campos de relevancia para la política CTI: el que privilegia la innovación productiva, generalmente entendida como proceso lineal orientado a la oferta y a la demanda, de enorme influencia en cuanto se asocia directamente al

sector productivo, y aquel que privilegia lo que podríamos entender como innovación social.

La propuesta busca un nuevo modelo para pensar la articulación de las dimensiones productiva y social frente al desarrollo, a partir de la concepción de innovación propuesta por la OCDE, determinante de la transformación socio-económica, en cuanto incorpora el conocimiento a procesos productivos y también a los sociales. Pero posiblemente, como se puede observar del análisis del contexto, no hay estructura que soporte esa segunda dimensión de la política. Por otro lado, la propuesta pretende un cambio en la forma de gobierno del sector, que le permita ir de la gobernabilidad a la gobernanza, sin tener en cuenta las condiciones estructurales que determinan las posibilidades de cambio.

Como se ha mostrado hay diversas ideas de carácter productivo inscritas en la propuesta que muestran el esfuerzo por constituir una política articulada al sector económico, y varios momentos en que se encuentran causalidades lineales inscritas en las ideas que soportan las propuestas económicas. Se busca una política que supere la visión lineal y centralista, perspectiva originada en el modelo de Bush, vinculando los problemas a las nociones contemporáneas de innovación (Colciencias 2008a, 27-28) y de sistema de innovación, una perspectiva sistémica que busca superar el modelo restringido de la oferta y la demanda. La estrategia para trascender la concepción causal lineal es el fomento de la Investigación y la Innovación a partir de encontrar “cuellos de botella” y trabajar sobre los mismos, a través de una política que concibe la creación del conocimiento como un “bien público”, que se puede fomentar a través de la inversión (Colciencias 2008a, 25).

La política articula a los objetivos estrategias e instrumentos, los cuales se proponen a partir de la experiencia de Colciencias y del diagnóstico realizado a las labores de institucionalización de la política CTI. A la Entidad se le reconoce autoridad técnica en el diseño e implementación de la política, así como su papel protagónico en la construcción de la institucionalidad del sector y de las alianzas logradas entre los actores del triángulo de Sábado. Los marcos legales que impulsó contribuyeron a la construcción de institucionalidad y legitimidad, fueron los soportes formales que definieron la razón de ser del sector, sus reglas y sus componentes, en particular define los actores públicos y privados del SNCyT. Las relaciones sociales de regulación constituidas a través de la historia aportaron a su vez a la formación de la legalidad, situación que vinculada a la anterior evidencian que la legalidad y legitimidad se coprodujeron

en la estructuración de la totalidad.

### **2.3. Las estrategias de una nueva política**

Las estrategias para el fomento de la CTI planteadas en la política fueron seis, cada una con un conjunto de líneas centrales de apoyo y acciones, que implicaba continuar con algunas de las ACTI existentes y redefinir otras:

1. Apoyo a la formación.
2. Consolidación de Capacidades (Apoyo a la generación de conocimiento y fortalecimiento institucional de agentes del SNCTI).
3. Transformación productiva mediante la innovación y el desarrollo productivo.
4. Fortalecer la institucionalidad del SNCTI.
5. Fomentar la apropiación social.
6. Desarrollo de las dimensiones regional e internacional.
7. Adecuación de los instrumentos de la política

Desde las estrategias se definen los instrumentos de fomento, los cuales están diseñados como concursos sujetos a la evaluación de pares y a la recomendación de los CPNCTI, y del CNCyT cuando competen a aspectos tributarios. La categorización de instrumentos y los instrumentos sigue la lógica de los estándares internacionales para el fomento de la CTI:

1. Financiación para proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)
  - a) Recuperación contingente. Apoyar proyectos CTI.
  - b) Confinanciación. Apoyar proyectos entre actores del sistema.
  - c) Incentivo a la innovación tecnológica vía crédito.
  - d) Riesgo tecnológico compartido. Apoyar proyectos de alto riesgo.
  - e) Garantías para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, Convenio Colciencias-Fondo Nacional de Garantías.

2. Financiamiento para la formación de recursos humanos.
  - a) Créditos educativos.
  - b) Jóvenes investigadores e innovadores.
  - c) Capacitación en el exterior de gerentes innovadores y personal vinculado a I+D+i.
  - d) Intercambio de investigadores.
3. Incentivos tributarios para la investigación y la innovación.
  - a) Deducción por inversiones o donaciones en proyectos de I+D+i.
  - b) Exención de impuestos de renta sobre producción de software y medicamentos.
  - c) Exención de IVA en la importación de equipos y elementos.
4. Otros apoyos.
  - a) Financiación de eventos científicos.
  - b) Vinculación de investigadores en empresas.
  - c) Financiación de registro de patentes o tecnologías protegibles.
  - d) Misiones tecnológicas empresariales.
  - e) Emprendimiento: apoyo a incubadoras de empresa.
  - f) Programas de apropiación social de la CTI
  - g) Sistema nacional de indexación y homologación de revistas especializadas.
5. Fortalecimiento institucional.
  - a) Apoyo a centros de investigación y desarrollo tecnológico.
  - b) Apoyo a programas nacionales de doctorado.
  - c) Movilidad de investigadores.

Se apuesta a las tecnologías de información como un elemento fundamental para lograr la integración del sistema.<sup>5</sup> El OCyT se reestructura como un centro de investigación autónomo

---

<sup>5</sup>Se busca integrar sistemas de información tanto de Colciencias (ScienTI, Publiindex, Recursos Humanos, Sistema Integral de Gestión de Proyectos –SIGP), como integrar los sistemas de información de Colciencias con los de otros actores del sistema (ICETEX, MEN (SNIES), universidades, centros de investigación, entre otros).

misional, con el fin de garantizar la independencia en la construcción de estadísticas e indicadores del sector, con relación a los estándares internacionales. La Red de Indicadores en Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) apoya la construcción del OCyT, entidad referente en la región para la política, en cuanto define categorías para describir la organización de los sistemas institucionales y los tipos de instrumentos, lo que permite los estudios comparados.<sup>6</sup>

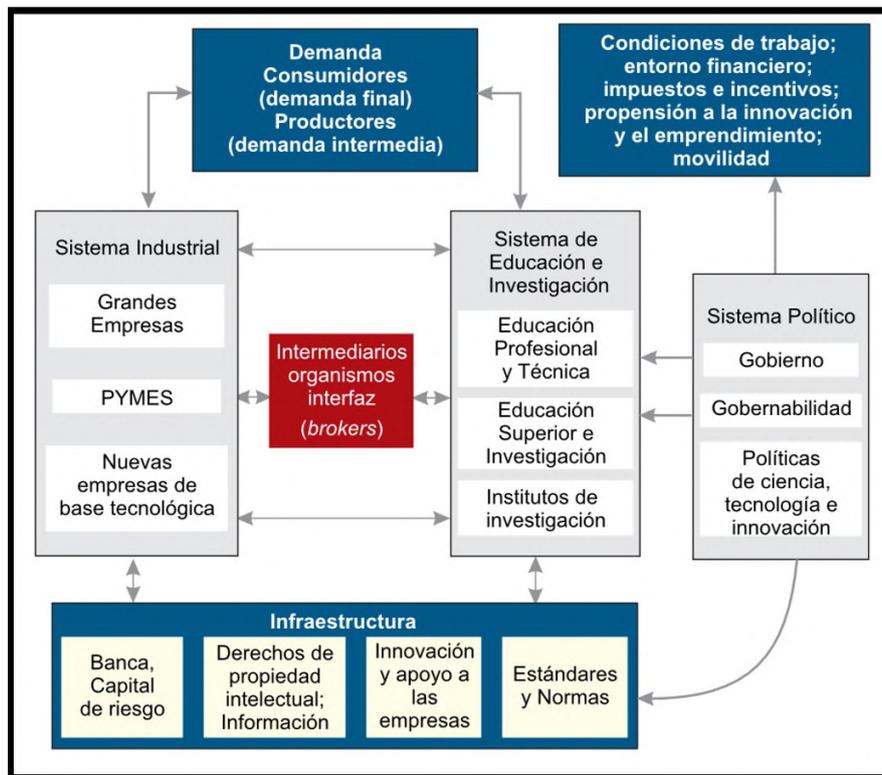
En la séptima estrategia se busca consolidar la institucionalidad del sector transformando tres aspectos centrales de su organización: ubicar a Colciencias en un mejor nivel de la arquitectura del Estado, transformar las formas de financiamiento del sector e intervenir en su forma de gobierno a través de un ajuste estructural que permita superar la verticalidad. El rediseño del sector está inspirado en el modelo de sistema de investigación e innovación propuesto por Arnold y Kuhlman (figura 4.14), un sistema que propone formas de articulación diferentes a la jerarquía y que incluye las políticas CTI dentro del sistema político del Estado (Colciencias 2008a, 106). Estos cambios serán el objeto de la Ley 1286 de 2009.

La política del 2008 se presenta como un instrumento que se compromete a profundizar el modelo del sistema asociado al triángulo de Sábato. En el texto se inscriben las declaraciones y afirmaciones de diversos actores sobre las asociaciones vigentes en el sector, como la verticalidad de su estilo de gobierno. Son principalmente declaraciones y afirmaciones que estructuran un diagnóstico, que a su vez evidencia los acuerdos sobre las fortalezas y debilidades del sector, que son legitimados no como producción social sino desde la objetividad del saber experto. Siguiendo a algunos de los autores que han analizado el rol de los expertos (sección 1.7 del capítulo perspectiva de análisis), por ejemplo Latour, se presenta una construcción de estructuras discursivas soportadas sobre otros discursos reconocidos como conocimiento experto, hechos que construyen otros hechos en cuanto van articulando un diagnóstico, una propuesta de política pública y estrategias para implementarla.

---

<sup>6</sup>En cuanto a los sistemas institucionales la RICYT define: 1. Síntesis de sus estructura institucional, 2. Marco legal, 3. Organismos de definición, 4. Organismos de promoción, 5. Organismos de ejecución de políticas en ciencia tecnología e innovación, y 6. Observatorios de ciencia, tecnología e innovación. Respecto a los Instrumentos de política (Cada categoría tiene subcategorías): 1. Generación de nuevo conocimiento científico básico y aplicado, 2. Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado, 3. Formación de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación, 4. Desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país, 5. Generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

Figura 4.14 Modelo del SNCTI



Fuente: Basado en Arnold y Kuhlman (Colciencias 2008a, 107)

Las declaraciones que subyacen al diagnóstico se soportan en la autoridad experta de quienes lo realizan, generalmente expertos nacionales que a su vez se basan en autoridades internacionales reconocidas en la materia. La propuesta de la nueva política se legitima a la luz del diagnóstico y de las posibilidades de transformación que se perciben en el contexto, como en el caso del sistema propuesto, el SNCTI, que se ve como posible en cuanto implica integrar los dos sistemas existentes. El nuevo modelo se basa en los trabajos de Stefan Kuhlmann y Erik Arnold, autoridades a nivel mundial en temas asociados a sistemas de innovación. Son autoridades referenciadas por Colciencias en el documento de la política, reconocida como entidad técnica y de inteligencia del sector, como se ha mostrado en el capítulo anterior. O el caso de las estadísticas del OCyT, reconocido como autoridad en el conocimiento del sector CTI.

Como se ha mostrado, en el texto de la política se articulan declaraciones y afirmaciones argumentadas en el diagnóstico y en una propuesta fundada en la racionalidad que dichos actos de habla permiten, dando una apariencia de objetividad, como propone Turner y Ezrahi, desplegando una estructura discursiva soportada en la autoridad del experto, apolítica y

desinteresada. Pero como han evidenciado los estudios sociales de la tecnología, por ejemplo en Jasanoff, lo apolítico de la política pública muy probablemente se asocia a uno de los roles que la ciencia desempeña en la política, en la co-producción que se da entre ciencia y política: legitimar la política.

Jasanoff propone que de forma análoga a una obra de teatro, ciencia y política aparecen en escena como diferenciadas y la ciencia como garante de la verdad legitima la política, pero tras bambalinas hay una co-construcción que se soporta en un tejido sin costuras. Se confirma la primera parte de esta afirmación, en cuanto la ciencia y la política se presentan de manera diferenciada, de tal forma que el texto mismo se legitima en la objetividad asociada a los argumentos del experto, otorgándole validez al diagnóstico, a la definición del problema y la propuesta de solución. Indagar lo que pasa tras bambalinas será tema de los capítulos cinco (sección 1.2) y seis (sección 2.4), en que se analizará el papel de las ideas y los expertos con mayor profundidad a partir del análisis de mecanismos usados para mantener la autoridad científica.

El texto resultante de la política de 2008 se podría resumir como un acuerdo sobre lo fundamental, en que se trata de impulsar una propuesta para transformar el sector y a Colciencias. Gran parte de la reestructuración de la Entidad se podía realizar de manera autónoma, pero no los aspectos críticos que implicaban formalizar una nueva entidad en la arquitectura del Estado, lo que requería un conjunto de acciones extramuros para articular actores de otras entidades estatales en diferentes instancias de gobierno. Algunos de estos actores y entidades habían sido enrolados al participar en el diseño de la política de 2008; la praxis asociada a este acuerdo será tema del capítulo cinco, con referencia al proyecto y aprobación de la ley 1286 de 2009.

### **3. La mutua influencia de las redes de política y el contexto**

La mutua influencia de las redes de política y del contexto ha sido tratada en los capítulos tres y en las secciones dos y tres del presente capítulo. La descripción realizada sobre la totalidad evidencia que la producción social del sector no se puede explicar solamente como producto de intereses individuales, en cuanto se asocia a proyectos de grupos relevantes anclados en el contexto internacional. Si reconocemos el postulado de Richardson sobre la importancia de evidenciar los actores relevantes en la política y su proceso para observar si es viable un

enfoque de redes, en el caso de la política CTI en Colombia se evidenció esta posibilidad desde el inicio de la política científica en la década de 1960, como se muestra al final del capítulo tres.

Como se comentó desde Espejo y Reyes, una red es una distinción a partir de elementos que se experimentan como un todo, un aspecto desarrollado en el caso de la red total, como se evidencia con la forma de gobierno del sector, producto no solo de uno de sus componentes sino de la totalidad estructural. También se mostró la existencia de grupos sociales relevantes que buscan movilizar sus agendas a la agenda pública, asociados a la academia, al sector productivo y al gobierno, en coherencia con la teoría de la agenda. Podemos interpretar la articulación de estos grupos en términos de redes de políticas, que existen e influyen en cuanto actúan, por ejemplo a la luz de las controversias sobre la selección de instrumentos.

El Seminario de Fusa es un evento que lo evidencia, así como los demás eventos que fueron dando forma al sector. Los hechos construidos cimientan la institucionalidad, que va permitiendo la acción a distancia de las redes que logran posicionar sus agendas en la agenda pública. Distinguir estas redes tiene que ver con las totalidades que se experimentan dentro de la totalidad del contexto. Se traen a la existencia en el presente, en la relación que se establece entre los eventos. Hay dos totalidades que se declaran en los diferentes textos, en los acuerdos y compromisos, y que influyen en las decisiones. Usualmente se nombran como academia y empresa. La mayor evidencia de esto es la lucha por estructurar sendos sistemas que permitan responder a sus intereses desde la agenda pública: el SNCyT y el SNI.

### **3.1. Influencia de las redes de política en el contexto**

La influencia de las redes en la construcción social del contexto ha sido ampliamente evidenciada. La política científica y la institucionalidad se han presentado como producto de su actuar, y la lucha por la organización del sector ha quedado plasmada en los diferentes modelos que buscan hacer operativa la política (el modelo lineal y el triángulo de Sábato), en los modelos de la estructura del sector (el modelo del SNCyT y del SNCTI) y en los indicadores de su evaluación. También se ha mostrado cómo las redes de política, la academia y la empresa, intervienen en las decisiones asociadas a la selección de los instrumentos, en especial en los reglamentos y disposiciones legales que estructuran la morfología de la totalidad.

Los modelos en cuanto hechos para organizar las prácticas de la totalidad se inscriben en la

normatividad, por lo que la influencia de las redes está condicionada a jugar el juego de la política bajo reglas establecidas desde la planificación científica. Las redes compiten en la lucha por la organización, desde la relación que se establece entre problemas de la política, metas, acciones de mejora y evaluación del desempeño. Las transformaciones más profundas ponen en juego controversias sobre la identidad del sector y de los organismos que diseñan, implementan y evalúan la política. En este caso las redes ejecutan una acción directa, lo que se evidenció a la luz de las dinámicas de construcción o cambio asociadas al sector y a Colciencias.

Otras transformaciones de menor envergadura son reorganizaciones estructurales con miras a una acción efectiva. La efectividad es un criterio central, en cuanto permite la acción a distancia a la luz de las evaluaciones de los resultados. El supuesto es que una organización efectiva puede llevar a buen término las metas pactadas, lo que permite el ejercicio del poder a distancia puesto que lo único que importa es haber inscrito los intereses particulares en las metas y objetivos de los diferentes instrumentos de la política. Lo que se está estructurando son capacidades en la organización, una responsabilidad orientada a la gestión técnica, sin la cual no sería posible el mecanismo anteriormente descrito de acción a distancia.

### **3.2. Influencia del contexto en las redes de política**

La descripción realizada sobre la totalidad evidencia la producción social de las dos redes de política como producto del contexto. Aunque los sectores académico y empresarial son previos a la política, sus actores son centrales en las redes de política que emergen con relación al sector CTI, en cuanto van constituyendo la razón de ser de las redes, de las cuales la red académica se constituye a la luz del SNCyT y empresarial a la luz del SNI. Desde la creación del sector comparten un contexto histórico que las relaciona, aunque con problemas diferenciados dados los intereses que convoca a sus actores. Las interacciones entre las dos redes se configuran desde el modelo que guía las operaciones del sector, una explicación de que compartan actores, en particular los que corresponde a los órganos gubernamentales, como lo evidencia la figura 4.13, en otras términos, las redes se sobrelapan (Montpetit 2005).

La red asociada a la academia inicia su conformación desde los mismos inicios de la formación del sector, en el seminario de Fusagasugá, pero se concreta con el proyecto que llevaría a la ley 29 de 1990 y a la creación de SNCyT, con el objeto de incrementar la capacidad científica y

tecnológica del país. Fundamentalmente los actores defendían intereses académicos. Las universidades y sus gremios, centros de investigación y desarrollo tecnológico, grupos y redes de investigación serían los actores a quienes se dirigirían los instrumentos de fomento. Como la ley se pensó como sistema, se especificaron formalmente sus roles y articulaciones.

Aunque el sector se veía como sistema, el modelo operativo de la política se asoció al lineal, que privilegiaba el fomento de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva académica, en detrimento del fomento directo al sistema productivo. La red empresarial impulsa el SNI para suplir esta falencia, un hecho que cambia el contexto y la estructura. Se buscó la construcción de instrumentos que apoyaran directamente la productividad del país, incorporando como usuarios de la política a las empresas, centros regionales de productividad, incubadoras, parques tecnológicos, institutos tecnológicos y centros de formación técnica como el SENA, gremios de la producción, asociaciones de empresarios, cámaras de comercio, entre otras.

Se requerían fondos para impulsar el desarrollo de los actores de las redes, lo que se logra a través de la articulación del sector financiero en términos de préstamos, algunos nacionales pero principalmente internacionales, para al diseño e implementación de los instrumentos de la política. La red académica se fomentó principalmente con créditos, como los pactados con el BID, con el ICETEX y el Icfes, y en algunos casos con recursos sectorizados. Es el caso de la salud que financia su investigación con un porcentaje de los impuestos a los juegos de azar. Y en el caso de la red empresarial, se dinamiza la formación técnica más que la innovación, con dineros de parafiscales, lo que principalmente llevó a financiar al SENA.

En términos generales los órganos de gobierno se compartieron, articulando actores a las redes como el CNCyT, Colciencias, las Comisiones Nacionales de los Programas de CyT (CNPCyT), los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CDCTI), el DNP, el OCyT, los ministerios, el Conpes y el SENA. En la medida en que estos órganos se transformaron, como en el caso de Colciencias, afectaron las redes de política, principalmente en su capacidad de colocar sus agendas en la agenda pública. Algunos de los actores del gobierno se reconocen más alineados a los intereses de la academia, como Colciencias, y otros a la empresa, como es el caso del SENA, asociado al trabajador y el DNP, a la empresa.

Las relaciones con actores internacionales, como se mostró desde la construcción histórica, incluyeron universidades como el MIT, el OCDE, la ONU, la unesco, la OEA, entidades

financieras como el BID y el BM, la CEPAL, la RICYT y el Placyt. Estos actores influyen en la conformación de las redes, sus dinámicas internas y en la forma en que legitiman sus intereses en la totalidad.

## Capítulo 5

### Redes de política y selección de los instrumentos de la política

El capítulo se relaciona con la segunda pregunta específica que busca comprender la importancia de las ideas en la redefinición del problema y en la construcción de los hechos, cuando las redes de política se proponen inscribir sus agendas en la agenda pública. Se relaciona con el segundo objetivo específico, en el que se busca comprender cómo se construyen los hechos de la política en los momentos de reformulación, desde las redes de política y las ideas que movilizan los expertos. En términos de Marsh y Smith con la pregunta se está indagando por la relación dialéctica entre las redes de política y los resultados de la política, una de las variables intermedias de la investigación.

El capítulo se estructura en dos secciones donde se presenta la praxis, en términos de Evans, del resultado de la política de 2008 a la luz del acuerdo sobre lo fundamental: la transformación de Colciencias y del sector. En la primera sección se trata el tema de la reestructuración de Colciencias a partir del concepto de controversia, para describir la dinámica asociada a la nueva propuesta sobre el quehacer de la Entidad. En la segunda sección se usa el concepto de controversia como mecanismo de decisión de la contradicción para describir la interacción de redes y actores en los momentos de la formulación de la Ley 1286, la cual se presenta como producto de la clausura de la controversia. Se describen las transformaciones que la Ley 1286 produce en el sector en términos formales, quedando pendiente la praxis, la dinámica de las redes en el momento en que el nuevo hecho busca insertarse en el sector, tema que se tratará en el capítulo seis.

Según Latour, un investigador que se propone estudiar una controversia debe observarla y describirla, un asunto de cartografía social que implica conocer las características generales del objeto de estudio (la controversia), con el fin de determinar qué es lo que se debe observar y describir. Como se mostró en el capítulo metodológico (sección 3.2), a una controversia se le puede adscribir una estructura que la caracteriza como mecanismo de innovación social (objeto de la controversia, grupos sociales relevantes con diferentes interpretaciones en un espacio de flexibilidad interpretativa, un cierre con mecanismos de clausura). A continuación se busca profundizar un poco más en la estructura de la controversia, en cuanto es la guía que ordena la descripción de la lucha por la organización que se aborda en el capítulo.

Latour propone investigar la ciencia en acción partiendo del laboratorio para comprender cómo se producen los hechos científicos y los mecanismos, una reacción a explicar estas elaboraciones como producto de la razón. En Merton la contingencia y la historia solo tienen cabida en el error metodológico porque, como propone Descartes en el discurso del método (1637), la razón se ofrece al hombre a través de la evidencia, de tal forma que hecho y verdad convergen. Vico en su Nueva Ciencia (1725) coloca al verdad como producto del hacer y no de la razón, ante la imposibilidad de un conocimiento universal y a favor de la creatividad, porque hasta la matemática así fuera el lenguaje de Dios era producción humana: lo que el hombre puede conocer es su vida e historia. Latour coloca al hacer como productor de la verdad no por razones epistemológicas sino como reacción a la modernidad y la distinción que la fundamenta, la separación entre naturaleza y sociedad (Latour 1987).

Latour se pregunta por el hecho universal y en ello encuentra lo naturalizado, cajas negras que deben ser investigadas si se desea comprender lo que subyace al comportamiento de los científicos en el proceso de naturalización. Lo que se requiere es abrir la caja negra y estudiar las situaciones concretas y los entornos donde se elaboran hechos y mecanismos, espacios de lucha donde los científicos movilizan ideas y estrategias para enrolar aceros en la construcción de argumentos de funcionalidad y validez. Los científicos participan en controversias donde abren y cierran cajas negras, donde se construye lo no discutible y por tanto separado de quien lo pronuncia, frente a lo discutible en cuanto es dicho por alguien, y por lo tanto en controversia.

Una idea puede acercarse más a ser hecho en cuanto se inscribe en otras ideas consideradas hechos, en tanto no discutibles y por tanto sin paternidad, y se desnaturaliza cuando vuelve a su origen, a las controversias que muestran su paternidad. Pero producir el hecho no es suficiente, debe ser usado porque su inscripción en otros hechos le dan fuerza y vigencia: el hecho ha resistido a nuevas controversias y se considera útil. No solo personas y discursos participan en la controversia, puesto que la situación es un complejo de dimensiones variadas, económicas, técnicas, sociales y organizacionales que hace imposible distinguir entre contexto y conocimiento. La propuesta de Latour es suficientemente sugerente para guiar la descripción de controversias en las cuales interviene el conocimiento experto, incluso si el espacio de la acción no es el laboratorio o el hecho construido es uno de la política pública.

Declarar que hay una controversia implica fundamentalmente evidenciar la existencia de un conjunto de relaciones que la definen como tal. Una controversia es sobre algo e implica un primer tipo de relación, entre ese algo con mínimo dos actores a los que se les puede adscribir comportamientos y/o intereses diferentes, con relación a ese algo con que se vinculan. Por ejemplo, un objeto de controversia puede ser el servicio de telefonía móvil que implica una relación con por lo menos dos actores, el usuario y el proveedor del servicio, con comportamientos e intereses diferenciados: para el primero el móvil sirve para llamar y en el segundo caso es un negocio.

Pero evidenciar la existencia del primer tipo de relación no implica que se pueda declarar que hay una controversia. Se necesita también evidenciar la existencia de un segundo tipo de relación, entre por lo menos dos actores que, por causa de sus comportamiento y/o intereses sobre el objeto controvertido pueden afectar los del otro actor, y hay un mecanismo social para resolver la situación conflictiva. En el ejemplo hipotético se puede imaginar una situación con un nuevo actor, el gobierno y sus intereses fiscales sobre el servicio de telefonía móvil (primer tipo de relación), que pueden entrar en controversia con los usuarios al modificar a su favor la tasa del impuesto al servicio, un hecho que puede ser controvertido por los usuarios a través de los medios de comunicación (segundo tipo de relación).

La segunda relación entre actores no siempre son contractuales y de recursos monetarios como las mencionadas, e incluso puede establecerse por una contingencia desde la perspectiva de una persona o un grupo social que lo vuelve un actor relevante, en cuanto considera que hay un evento conflictivo que le atañe. Por ejemplo, la ubicación de una antena de comunicaciones que es considerada nociva para la salud por parte de los habitantes del sector (primer tipo de relación) puede llevar a una controversia, en cuanto existan mecanismos sociales (segundo tipo de relación) que permitan su desarrollo. La controversia se despliega sobre espacios políticos donde se puedan debatir las diferencias con la posibilidad de llegar a un acuerdo, arenas políticas que van a caracterizar en gran medida la construcción social del objeto controvertido.

La controversia se puede describir con relación a una estructura temporal, como un cuento (pero basado en evidencias) con inicio, desarrollo y fin. Desde el momento en que inicia refiere a lo no estabilizado, donde los actores difieren y tienen suficiente agencia para considerar que el futuro de las asociaciones comentadas es incierto; hay complejidad social que se mantiene

en cuanto permanecen los dos tipos de relaciones comentadas, de lo contrario la controversia se cierra. Mientras está abierta puede llevar a disputas de las cuales algunas pueden ser vistas como controversias dentro de la controversia principal, que van redefiniendo actores y resolviendo parcialmente los conflictos que emergen en el desarrollo de la controversia principal.

Un investigador describe el inicio de una controversia cuando puede declarar que evidenció el momento en que se constituyeron los dos tipos de relaciones comentadas anteriormente. En el último ejemplo, cuando se evidencia el momento en que la empresa proveedora del servicio ubica la antena de comunicaciones en el sector (primer tipo relación) y el primer reclamo por parte de los habitantes, inicio de la lucha asociada al conflicto de intereses (segundo tipo de relación), que se desarrolla en el tiempo y que puede describirse siguiendo las dinámicas de los actores frente al conflicto.

El investigador describe el desarrollo de la controversia si evidencia la lucha, por ejemplo, a través de las estrategias y medios que usan los actores para movilizar y posicionar sus ideas en la arena política. Latour habla de la maquinación con referencia a Maquiavelo y a los mecanismos asociados a la lucha, donde alguien o algo intervienen cuando su presencia tiene efectos e las actuaciones los demás. El mecanismo, como se comentó en el capítulo metodológico (sección 4.1) permite la descripción de la construcción social desde la particularidad de la acción de los actores, porque implica una organización que determina parcialmente las dinámicas sociales, por ejemplo a través de establecer las reglas de arbitraje de la contienda. En el ejemplo comentado el segundo tipo de relación se podría establecer a través de la presentación de un derecho de petición al operador del servicio por parte de la comunidad afectada, un mecanismo definido por la ley que debe ser contestado en un período menor a 15 días.

Finalmente el investigador describe el cierre de la controversia si da cuenta de la desaparición de alguna de las dos relaciones (o de ambas), lo que implica mostrar el mecanismo de cierre y los hechos contruidos. En el ejemplo pudo haber un mecanismo legal que obligó a la empresa a reubicar la antena de comunicación, siendo la comunidad la que gana al haber movilizado la idea de la salud como derecho fundamental. La innovación se evidencia describiendo el nuevo hecho, lo que se conserva y lo que cambia.

Tabla 5.1 Controversias principales asociadas a la Ley 1286

| Objeto  | Reorganización de Colciencias   | Reorganización del Sector CTI  |
|---|---|--|
| Actores iniciales relacionados con el objeto                                  | Actores del gobierno en cabeza de Colciencias, la academia y en menor número de la empresa. En la Política CTI de 2008, “Colombia Construye y Siembra Futuro”, los actores construyen los objetos en controversia como parte del problema de la política.           |  |
| Mecanismo que organiza la “arena política” sobre la que se despliega la lucha | Proyecto de asesoría Universidad – Colciencias, “Estudio de investigación conducente al Rediseño Organizacional y Construcción Participativa de la Identidad Institucional, Fundamentados en los Sistemas de Información para una Entidad Gestora del Conocimiento” | Proyecto de Ley 028 de 2007, “por el cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones” |

En el caso de la ley 1286 de 2009, la construcción de este hecho implica dos objetos en controversia, las reorganizaciones de Colciencias y del sector CTI. Frente a al primer tipo de relación tienen el mismo origen, la política de 2008 donde se construyen los objetos en controversia como parte del problema de la política, como se mostró en el capítulo anterior. Actores del gobierno en cabeza de Colciencias, de la academia y en menor grado de la empresa construyeron la idea del diseño de la entidad y del sector. El origen del segundo tipo de relación es diferente: la reorganización de Colciencias se gestiona internamente con el apoyo de asesoría externa, bajo la figura de un proyecto de investigación suscrito entre la entidad y la Universidad de los Andes. Y la reorganización del sector CTI inicia con la radicación del proyecto de ley en el Congreso de la República, que culmina con la ley 1286 (Tabla 5.1).

Un aspecto que se trata en el siguiente capítulo son los eventos acaecidos una vez el la ley 1286 fue aprobada. En el ejemplo sería una descripción de los eventos sociales adjuntos con la reubicación de la antena de comunicación, y en el caso de la investigación implica la descripción de los acontecimientos que sucedieron, los relevantes al sector de la política en momentos de la implementación de la nueva ley. La razón se comentó anteriormente, la producción del hecho no es suficiente porque debe ser usado, inscrito en nuevos hechos para que tome fuerza y vigencia, debe usarse en nuevas controversias y seguir siendo un hecho.

### 1. La reorganización de Colciencias

Como se mostró en el capítulo cuatro, en la política CTI de 2008 subyace un acuerdo entre diferentes actores del sector, principalmente gubernamentales en cabeza de Colciencias y de la

academia, con el compromiso de impulsar no solo la transformación del sector sino también la reestructuración de Colciencias, para que contara con una organización adecuada a los nuevos retos que la política proponía. Algunos aspectos de la reorganización de Colciencias debían esperar a que se legalizara la política a través de la aprobación de un proyecto de ley, como por ejemplo su posición en la arquitectura del Estado, pero otros aspectos podrían comenzar a gestionarse de manera inmediata y de hecho iniciaron una vez los acuerdos fueron establecidos, incluso antes de que el documento de la política fuera formalizado en el 2008.

La aceptación presidencial de la política CTI de 2008 durante la presidencia de Álvaro Uribe Vélez, estando Francisco Miranda en la dirección de Colciencias, fue el evento que le permitió a la entidad comenzar su proceso de reestructuración, de los aspectos que podía revisar autónomamente. El proceso inició en el 2007 al interior de la entidad, de manera participativa y consultando con diversos actores del entorno, como lo muestran diferentes ejercicios de rediseño organizacional realizados con apoyo de expertos, bajo la figura de la asesoría externa. Un ejemplo de este mecanismo es el proyecto de investigación en que participaron conjuntamente profesionales de diferentes áreas de la entidad, investigadores de la Universidad de los Andes y diversos expertos consultados sobre el deber ser de la nueva entidad.

### **1.1. La asesoría externa**

La articulación entre la Universidad y la Entidad se establece a la luz de un contrato de investigación que implicaba intervenir a Colciencias, que contaba con el conocimiento técnico sobre la hechura de la política y su contenido. La Entidad buscaba herramientas metodológicas para pensarse y pensar su entorno aprovechando su saber experto, de tal forma que se iniciara un proceso de intervención que produjera modelos y prácticas para adaptar la estructura a la futura situación del sector. El enfoque metodológico acordado con la Universidad implicó que el rol de los expertos de la Universidad estaría enmarcado por la figura del facilitador, legitimada por su competencia en temas organizacionales.

Se evidencia una relación de intercambio entre la entidad de sector público y la universidad que inicia, en términos de Casas, desde la entidad pública con el fin de resolver problemas específicos (Capítulo introducción, sección 2.1.1), un lazo débil que en el momento de intercambio se formaliza a nivel contractual, en este caso configurando una relación fuerte durante dos años. Los facilitadores de la universidad estaban interesados en un contrato de

investigación, en cuanto veían en el proceso de intervención la posibilidad de desarrollar un experimento de rediseño organizacional, de producción de conocimiento en el intercambio.

Knorr-Cetina hablaba de relaciones de recursos a este tipo de asociaciones externas que conforman arenas trasepistémicas sin las que no se puede entender la fabricación del conocimiento (Knorr-Cetina 2005). Pero además de la validez de esta consideración también se está comenzando a perfilar el espacio de acción de la controversia, el símil con el laboratorio de Laturiano, el cual no es el espacio de experimentación cerrado sino uno más abierto en el que intervienen diferentes tipos de conocimiento experto, en los que también hay convergencia sobre la relevancia del proyecto, considerado importante en la construcción nacional, el cual que debe realizarse de manera técnica, acorde a las dos ideas programáticas del sector.

La universidad propone un enfoque metodológico de rediseño participativo que implicó el uso de modelos organizacionales como objetos técnicos en los que se inscribieron los resultados del proceso de intervención, un enfoque que determinó en gran medida el papel de los expertos en el proceso de investigación, como se mostrará en el siguiente acápite. La construcción de los modelos se medió por instrumentos que articularon a los facilitadores y a los funcionarios de la entidad frente a dos propósitos concretos. El primero se orientó a dirigir la reflexión de los participantes sobre la situación de la entidad y del sector. Se esperaba construir de manera participativa un diagnóstico, tomando como base el conocimiento codificado de los indicadores de evaluación y las percepciones de expertos, tanto de Colciencias como externos, con el fin de realizar un análisis profundo desde diversas perspectivas. Se dialogó también con actores que influyeron en las propuestas inscritas en la política de 2008, en concreto con académicos y exdirectores de la Entidad.

El segundo propósito tenía que ver con la construcción colectiva del futuro posible del sector y de la estructura que Colciencias debería tener para cumplir con las nuevas demandas, un asunto de prospectiva que se articula al primer propósito como resultado del conocimiento producido en los espacios de intercambio. Las herramientas de la metodología se orientaron al diálogo y a la construcción de acuerdos y compromisos, lo que permitió a los facilitadores producir conocimiento codificado a partir de la experiencia de los expertos. Las bitácoras del primer año de investigación del proyecto muestran diversas reuniones con los directivos de la entidad en las que participaron también expertos asociados a algunas de las universidades más

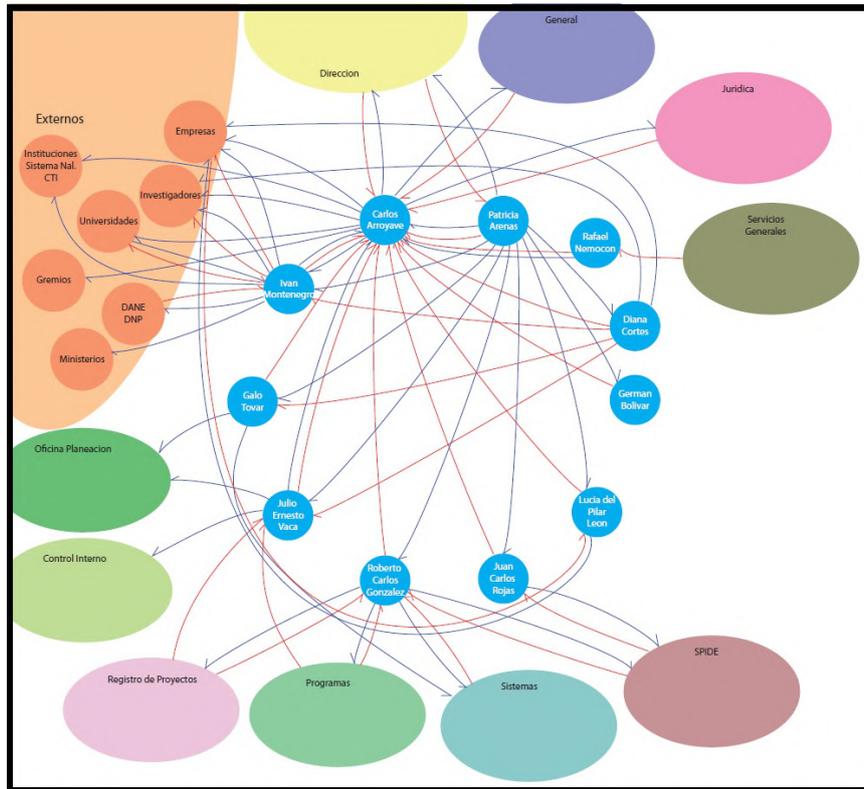
importantes del país.

Respecto a Colciencias, entre los funcionarios de primer nivel se encontraba un profesor investigador de reconocida trayectoria académica, cedido por su universidad para que cumpliera el rol de funcionario de Colciencias por un período determinado, y una vez se cumplió el tiempo pactado volvió a formar parte de cuerpo profesoral de la universidad. Otra experta había sido funcionaria de una entidad técnica de primer nivel en la arquitectura del Estado en temas financieros. Colciencias además contaba con una base de expertos en el tema de la política y de su gobierno, que habían realizado carrera dentro de la entidad y eran reconocidos no solo por su experticia, sino porque participaron de la construcción histórica del sector y mantenían la historia de su organización. Una figura estaba relacionada directamente al SNCyT y la otra al SNI.

El grupo directivo incluía los expertos del observatorio, los de primer nivel no solo estaban vinculados a la academia sino que eran reconocidos académicos; era un momento en que el observatorio conformaba una de las áreas de Colciencias. La mayoría de los funcionarios de primer nivel en Colciencias estaban vinculados a la academia, otros tantos a la función pública en diversas entidades y muy pocos a la empresa. Varios de ellos relacionados internacionalmente a redes académicas asociadas al pensamiento del sector y su política. Otros tantos, aquellos que habían hecho carrera en la entidad, habían participado en los reiterados eventos de construcción de la política auspiciados por los organismos internacionales.

Dado el carácter participativo de la metodología acordada, todos los funcionarios de la entidad fueron entrevistados por el grupo facilitador, con el fin de socializar el objetivo y enfoque de la investigación y de conformar modelos del quehacer de la Entidad. A los funcionarios se les preguntó por el papel que desempeñaban en el área a la que pertenecían y sobre las relaciones con otros funcionarios o actores externos, con el fin de construir un mapa de las relaciones y alianzas que soportaban cada Dirección de Colciencias. Cada Dirección era entendida como un grupo funcional que desarrollaba actividades asociadas al portafolio de la entidad: Dirección Nacional de Fomento a la Investigación, Dirección Nacional de Redes de Conocimiento, Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación y la Dirección de Gestión de Recursos y Logística. La gráfica 5.1 presenta uno de los mapas construidos por el grupo facilitador a partir de la entrevista a los funcionarios.

Figura 5.1 Modelo de un grupo funcional de Colciencias



Fuente: Primer informe (Colciencias y Uniandes 2008)

A nivel internacional se invitaron expertos en los cambios de la política pública CTI y en la reestructuración del sector y sus entidades públicas, para indagar por los modelos de política adoptados en los diferentes países y por las debilidades y fortalezas de haberlos seleccionado, con el fin de que la nueva propuesta incluyera las lecciones aprendidas de otros procesos de transformación. Eran actores invitados, así como los demás expertos externos a Colciencias, a participar en algunas de las sesiones de los grupos de trabajo conformados siguiendo los lineamiento metodológicos. Los resultados del diagnóstico mostraron que Colciencias tenía debilidades organizacionales para el diseño de la política, una de las funciones centrales de debía asumir en la futura reorganización del sector.

Los aspectos metodológicos fueron fundamentales para dirimir las controversias que se presentaron entre los diferentes actores de los grupos de trabajo, en cuanto implicaba estrategias para manejar la flexibilidad interpretativa de la participación. Un ejemplo de esto era la declaración de identidad, fundamental para la investigación como lo evidencia el título del proyecto de asesoría (Tabla 5.1): los grupos se mantenían de debate hasta que declaraban un acuerdo sobre los fundamental. Un ejemplo del funcionamiento del mecanismo se puede

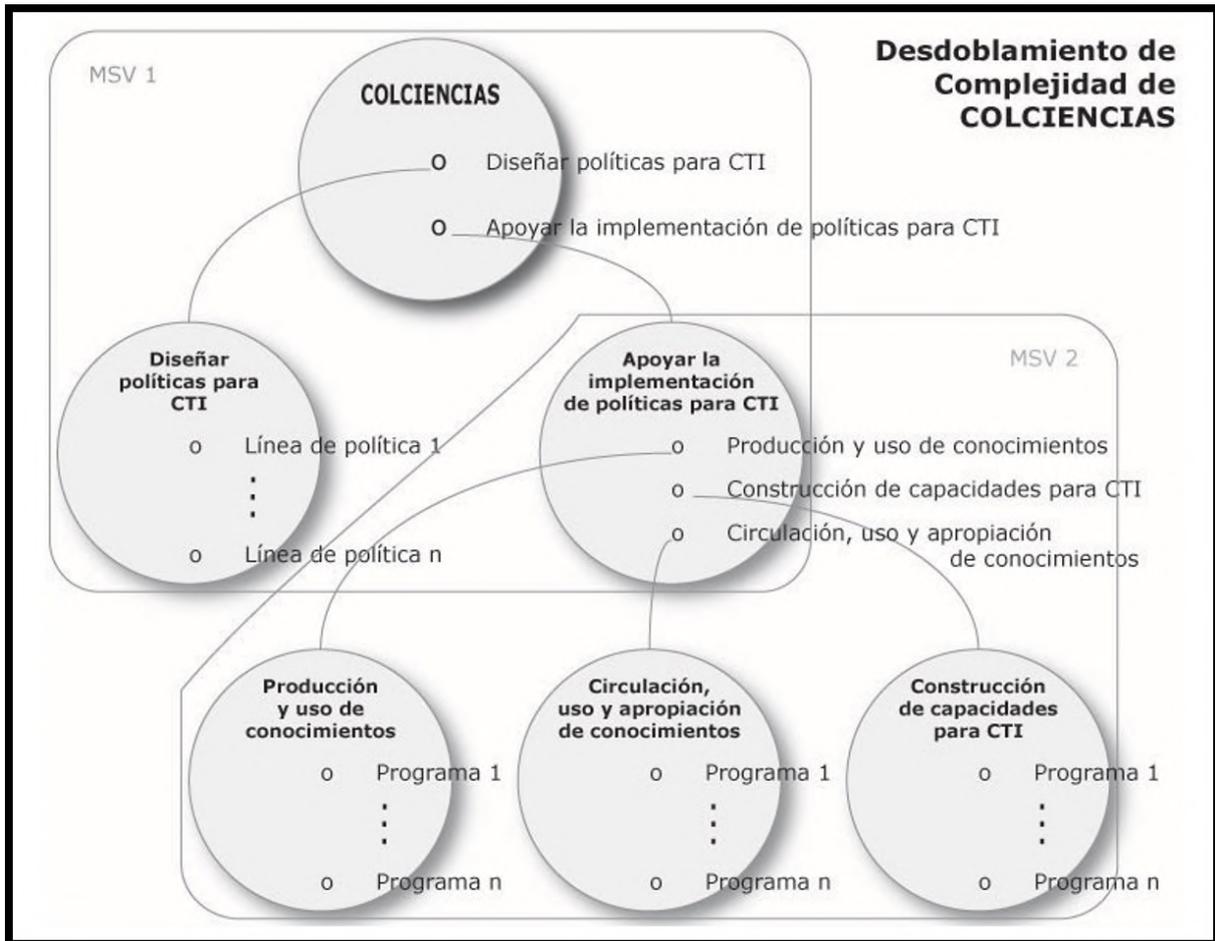
observar en el grupo de trabajo conformado por los Programas Nacionales de Biotecnología, Ciencias sociales y humanas, Estudios científicos de la educación, Ciencias básicas, Desarrollo tecnológico industrial y calidad, algunos asesores de la Dirección de Innovación, la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada (RENATA), y el programa para el fomento de una cultura en CTI en los niños y jóvenes, programa ONDAS.

Durante 19 reuniones el grupo debatió sobre la mejor manera de diseñar la política CTI, y era de esperar que dada la diversidad de actores se presentara una amplia variedad interpretativa, lo cual ocurrió y fue manejado por el grupo facilitador, como una dinámica de divergencias y convergencias que debía ser resuelta con fin de obtener una directriz para las prácticas de diseño. Era la forma de mantener controlada la convergencia que surgió frente a dos posiciones; la primera proponía partir de un modelo de lo que debería ser el diseño de la política y la segunda de observar las mejores prácticas de diseño. Con el fin de mantener una deliberación argumentada se invitaron expertos que influyeron y dirigieron el diseño de la política en Chile y Brasil, lo que ayudó a cerrar la controversia a favor de enfoque práctico, un acuerdo sobre lo fundamental que se expresa en la siguiente declaración por parte del grupo de trabajo: “Es una actividad primaria de COLCIENCIAS que promueve el diseño de políticas de CTI de manera concertada con los actores del SNCTI” (Colciencias y Uniandes 2008, 33).

El acuerdo implicó una propuesta sobre los instrumentos requeridos para las labores de diseño, centrada en el desarrollo de sistemas de información y tanques de pensamiento estratégico formados por actores de la academia y la empresa, a nivel nacional y regional. La identidad declarada y los instrumentos para implementarla se socializa y debate con los demás grupos de trabajo, en particular con el grupo directivo, en un nuevo espacio donde la propuesta se acepta sin mayores controversias y se integra a un nuevo acuerdo sobre lo fundamental, la declaración de identidad de Colciencias como un todo.

Una vez realizado el proceso de indagación dentro de Colciencias y con los actores externos a través del mecanismo explicado anteriormente, los facilitadores sistematizaron la información para la construcción de la propuesta sobre el deber ser de la Entidad. También se buscó adecuar los modelos teóricos sobre estructuras organizacionales a partir de los acuerdos y compromisos que se establecieron en los diferentes escenarios de participación y que quedaron expresados en las declaraciones de identidad de los grupos de trabajo. Principalmente articuló figuras de la

Figura 5.2 Actividades primarias de Colciencias



Fuente: Primer Informe (Colciencias y Uniandes 2008)

academia, la administración pública, la política nacional y en menor grado de la empresa.

El mecanismo permitió definir la declaración de identidad de Colciencias desde la perspectiva del portafolio requerido para cumplir con las exigencias de la nueva ley: “Liderar el desarrollo de Investigación e Innovación a través de la Generación de condiciones para la participación y articulación de los actores SNCTP” (Colciencias y Uniandes 2008). La nueva misión implicaba la realización de dos tipos de actividades primarias, el diseño de las políticas y el apoyo a la implementación de dichas políticas (figura 5.2). Las actividades asociadas a la labor de apoyo a la implementación muestran el tipo de políticas que debían ser formuladas:

- Políticas para la producción y uso de conocimientos, asociadas al quehacer de los Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCyT), actuales Consejo de Programas Nacionales CyT (CPNCyT), débilmente estructurados.

- Políticas para la circulación, uso y apropiación de conocimientos, asociadas a la difusión por diversos medios como publicaciones, entidades al estilo Maloka, encuentros, entre otros.
- Políticas para la construcción de capacidades para la CTI, asociadas a la construcción de infraestructura física y de servicios para la ciencia, la tecnología y la innovación, y a la formación del talento humano.

Finalmente se configuró un modelo de la estructura organizacional de la entidad, que fuera coherente con las nuevas exigencias a la luz de la política de 2008 y con la nueva ley. Dicho proceso implicó el uso de herramientas metodológicas que permitieran modelar las capacidades existentes de la entidad, en relación con las necesarias según lo acordado como situación futura. Los acuerdos y compromisos que se configuraron sobre cada actividad primaria permitieron definir la razón de ser de Colciencias y las funciones que debía realizar cada área, en coherencia con sus declaraciones de identidad, que a su vez fueron asociadas al portafolio de servicios (Colciencias y Uniandes 2008):

- Producción y uso de conocimientos. Se encarga de priorizar y gestionar la producción y uso de los conocimientos científicos y tecnológicos para el desarrollo del país y bienestar de los colombianos.
- Construcción de capacidades para CTI. Se encarga de priorizar y gestionar recursos para el fortalecimiento de las capacidades humanas e institucionales.
- Apropiación, circulación y uso de conocimientos. Se encarga de desarrollar estrategias y acciones para la apropiación, circulación y uso de conocimientos en la sociedad.
- Diseño e implementación de políticas de CTI. Promueve el diseño e implementación de políticas de manera concertada con los actores del SNCTI

## **1.2. El papel de los expertos**

Diversos expertos intervinieron en el proceso de transformación organizacional y el rol que cumplieron se comienza a perfilar desde el momento en que Colciencias y la Universidad inician el rediseño, a partir de un contrato de investigación que articula dos clases de conocimiento experto más o menos diferenciadas. La primera tenía que ver con el

conocimiento de la política pública, del cual Colciencias era el referente, y la segunda categoría tenía que ver con el conocimiento en temas organizacionales y de gestión de la información, del cual los expertos de la Universidad eran ampliamente reconocidos como autoridad. De esta forma la experticia en temas de política pública eran del resorte de los funcionarios técnicos de la Entidad, quienes dirigían y apoyarían el proceso de cambio con expertos en temas organizacionales, los cuales asumieron el rol de facilitadores.

Funcionarios técnicos, facilitadores y expertos invitados se encontraron en diferentes espacios de articulación diseñados a partir de la metodología acordada, de la cual se esperaba que facilitara la traducción de las posiciones e intereses de los diversos participantes a modelos organizacionales, a través de mecanismos como el descrito anteriormente para construir las declaraciones de identidad en los diferentes grupos de trabajo. Otros instrumentos usados para la reorganización de Colciencias eran el desdoblamiento de complejidad (figura 5.2) y el modelo del sistema viable (figura 5.3), modelos organizacionales que definen los requerimientos lógicos y funcionales para que cualquier organización asegure su viabilidad en el entorno de manera objetiva.

El desdoblamiento de complejidad, el modelo del sistema viable y la declaración de identidad provienen del área de la cibernética organizacional, una forma contemporánea de administración científica que enfoca el diseño organizacional desde la gestión de la complejidad. Una situación es compleja y deben ser gestionada si se desea una acción efectiva, en términos de una valoración del desempeño según el propósito que se adscribe a la situación, lo que requiere de prácticas adecuadas para responder a la variedad de eventos que pueden afectar el desempeño. Si las prácticas no pueden responder a la variedad (posibles perturbaciones) la situación se sale de control. La gestión entonces implica contar con prácticas para responder a las posibles perturbaciones, a través de diseños de actividades adecuadas frente a indicadores de desempeño asociados al propósito que se le adscribe a la organización.

Lo interesante de esta forma de administración son las implicaciones frente a posibles controversias, entendidas como espacios de alta variedad interpretativa, en cuanto el objetivo del diseño no radica en evitar la emergencia de variedad, como en el caso del diseño del panóptico de Bentham analizado por Foucault, sino en contar con un diseño que permita gestionar la variedad y usarla creativamente a la luz del desempeño. En el caso de la

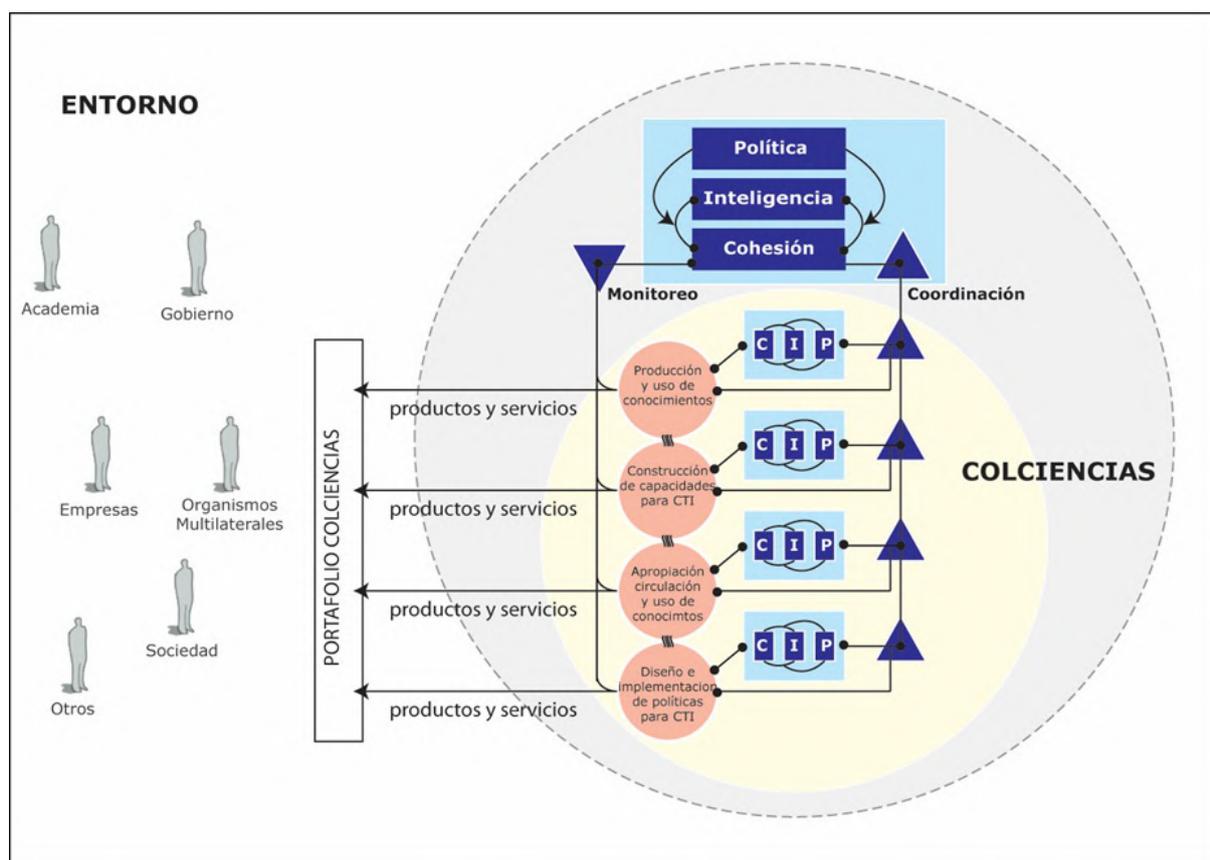
declaración de identidad, esta orientación implica la organización de espacios de práctica donde los actores relevantes despliegan acciones estratégicas de enrolamiento y alineación para la gestión de las divergencias, como oportunidad de alinear propósitos organizacionales:

The first types of problems are called identity problems. They refer to breaks in expectations triggered by a lack of clarity in the purposes and boundaries ascribed to the situation itself. This may happen when we do not explicitly ascribe a purpose to the situation or when the ascribed purpose is not aligned with the purposes ascribed by other relevant agents. Resolving these problems usually depends on the effective orchestration of conversations for possibilities with other relevant agents, in a context of communicative action (Habermas 1979), in order to reach aligned purposes for the situation. (Espejo y Reyes 2011, 65).

Los acuerdos y compromisos políticos sobre lo fundamental desde los grupos funcionales van quedando cristalizados en las declaraciones de identidad, que los traduce en propósitos, límites organizacionales y funciones, como se mostró en el caso de la actividad primaria para el diseño de políticas y en la declaración de identidad de Colciencias como un todo. La alineación de propósitos toma una forma lógica en el desdoblamiento de complejidad (figura 5.2), un modelo de la estructura de las actividades primarias con funciones concretas constituidas desde sus declaraciones de identidad. Se evidencia que los acuerdos y compromisos se traducen en propósitos, actividades, estructuras y funciones, con el fin de organizar las prácticas en la búsqueda de la acción efectiva, acorde a esta forma de administración científica. Más adelante se presenta una red que muestra la instrumentalización de estos acuerdos en términos de funciones que debe realizar cada Dirección Nacional para producir los servicios del portafolio definido (figura 5.4).

La base científica privilegia modelos que muestran objetivos, actividades e indicadores para evaluar el desempeño, aspectos centrales para la gestión pública, ocultando los intereses, acuerdos y compromisos que vehiculizan los participantes, al dejar explícitos solo los aspectos funcionales y de lógica estructural. Las ideas de los funcionarios expertos en la política se inscriben en los modelos científicos y técnicos que dirigen los procesos de reorganización, confirmando la relación íntima entre ciencia y política que Jasanoff observa detrás del escenario (sección 1.7 del capítulo perspectiva de análisis), a diferencia de lo que se muestra en el escenario, que existen dos esferas diferenciadas con el fin de que la autoridad científica

Figura 5.3 Modelo del Sistema Viable de Colciencias



Fuente: Informe final (Colciencias y Uniandes 2008)

legitime la política, al presentarse como universal y apolítica.

La razón de lo que pasa tras el escenario es que los modelos se estructuran desde relaciones de intercambio en las cuales los hechos científicos y técnicos se resignifican frente a los intereses de la política; en términos de la construcción social de la tecnología el espacio se estructura como un tejido sin costuras entre ciencia, técnica y política. En espacios diseñados para el intercambio los expertos vehiculizan ideas y participan en la adaptación de modelos científicos para que sean útiles a los intereses políticos, formando híbridos de ciencia y política en que se inscriben los acuerdos y compromisos realizados en la lucha por la organización. El Modelo del sistema viable de Colciencias (figura 5.3) evidencia esta instrumentalización vinculando diferentes actores asociados al SNCTI, los portafolios de la entidad y la estructura macro con la cual prestarán los servicios de fomento del sector.

La diferencia fundamental con la propuesta de Jasanoff está asociada al grado de apertura del espacio de experimentación en términos de Latour, con relación a la metáfora del escenario y

lo que pasa tras bastidores. Es válido el argumento en cuanto la producción se constituye principalmente desde expertos en la formas organizacionales y en el contenido de la política, pero el telón tiene huecos producto de las agendas asociadas a las redes que buscan posicionar sus intereses en la agenda pública, y si lo logran afectan la forma y contenido de la política. En todo caso la metáfora sigue siendo válida frente a la política pública como instrumento de la democracia, con relación a la gran mayoría de los ciudadanos que se encuentran frente al escenario.

Las redes de asuntos de Hecló muestran la situación de los expertos que toman decisiones sobre la política sin haber sido elegidos a través de un proceso democrático; más aún está la indagación por los efectos de las redes de política frente a la calidad democrática, como se mostró con Greenaway, Slater y Hart. La política en Colombia inicia acorde a la metáfora de la obra de teatro en el Seminario de Fusa, donde los futuros usuarios no participan por falta de capacidades políticas. Las redes se conforman en cuanto desarrollan estas capacidades, lo que les permite influir en el proceso de la política, en coherencia con la idea del Estado con huecos estructurales de Rhodes que se llenan con redes de implementación. Otros aspectos asociados a las redes y la democracia se abordarán en el siguiente capítulo.

Finalmente el cierre del contrato se asocia con los informes de investigación, los documentos que permiten articular y vehicular los diferentes modelos acordados, y el objeto sobre el cual la entidad pública y la universidad declaran el cumplimiento de los objetivos pactados contractualmente. La controversia sobre la nueva estructura de Colciencias fue clausurada y se resolvió en acuerdos y compromisos, en cuanto las declaraciones sobre lo fundamental se consideraron claras, socializadas y conformaron una visión altamente compartida por los funcionarios y por actores consultados del entorno. Se construyeron hechos como el diseño de la nueva estructura requerida en términos de funciones que debían realizar las unidades para cumplir con el portafolio, pero pasado el tiempo la entidad no había implementado el modelo diseñado.

Esta situación muy probablemente se presentó porque la entidad seguía funcionando con los recursos financieros y el talento humano que le permitía su actual posición como instituto dentro del DNP y un cambio de tal envergadura requería recursos nuevos y desarrollar nuevas capacidades de organización no solo en la entidad, sino en el sector que trascendían las

posibilidades con los recursos actuales. Como mostramos anteriormente, los acuerdos y compromisos entre los actores se traducen a los modelos en requerimientos funcionales, y un análisis sobre las funciones necesarias para producir el nuevo portafolio frente a las que existían evidencia el porqué de éste argumento.

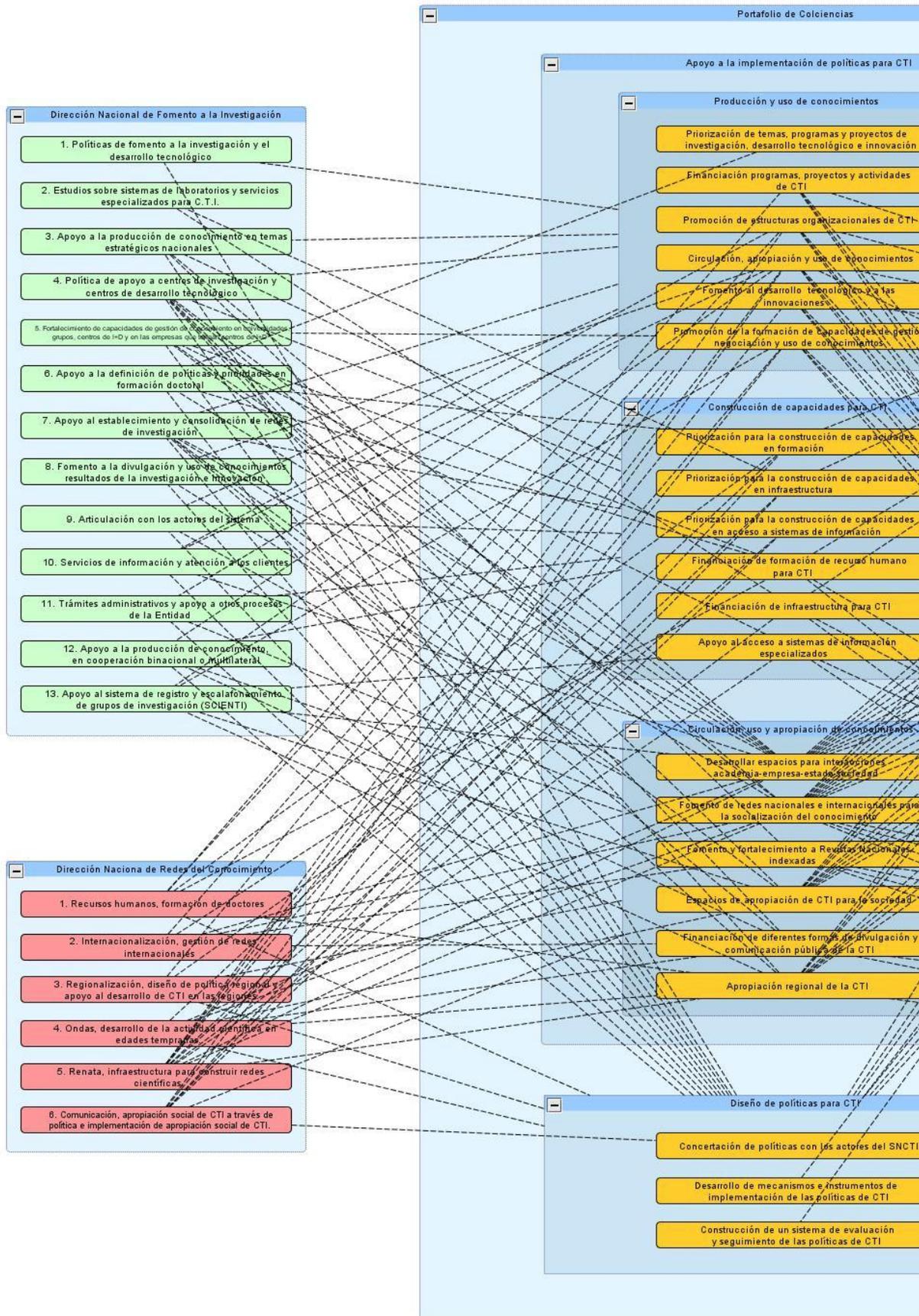
Para tal fin se presenta una red en dos páginas (figura 5.4) donde en el centro se ubica el portafolio diseñado, con las actividades primarias acordadas para su desarrollarlo (en naranja). Hacia los lados se ubican las funciones que debería realizar cada Dirección Nacional como apoyo a estas actividades primarias: Las funciones de Fomento a la investigación (en verde), Redes de conocimiento (en rojo), Desarrollo Tecnológico e Innovación (en amarillo) y Gestión de recursos y logística (en aguamarina). Si la función en la dirección existe hay una relación directa con la actividad del portafolio que dicha función apoya, de lo contrario la relación se establece con la ventana que refiere al servicio en el portafolio, una expresión del deber ser.

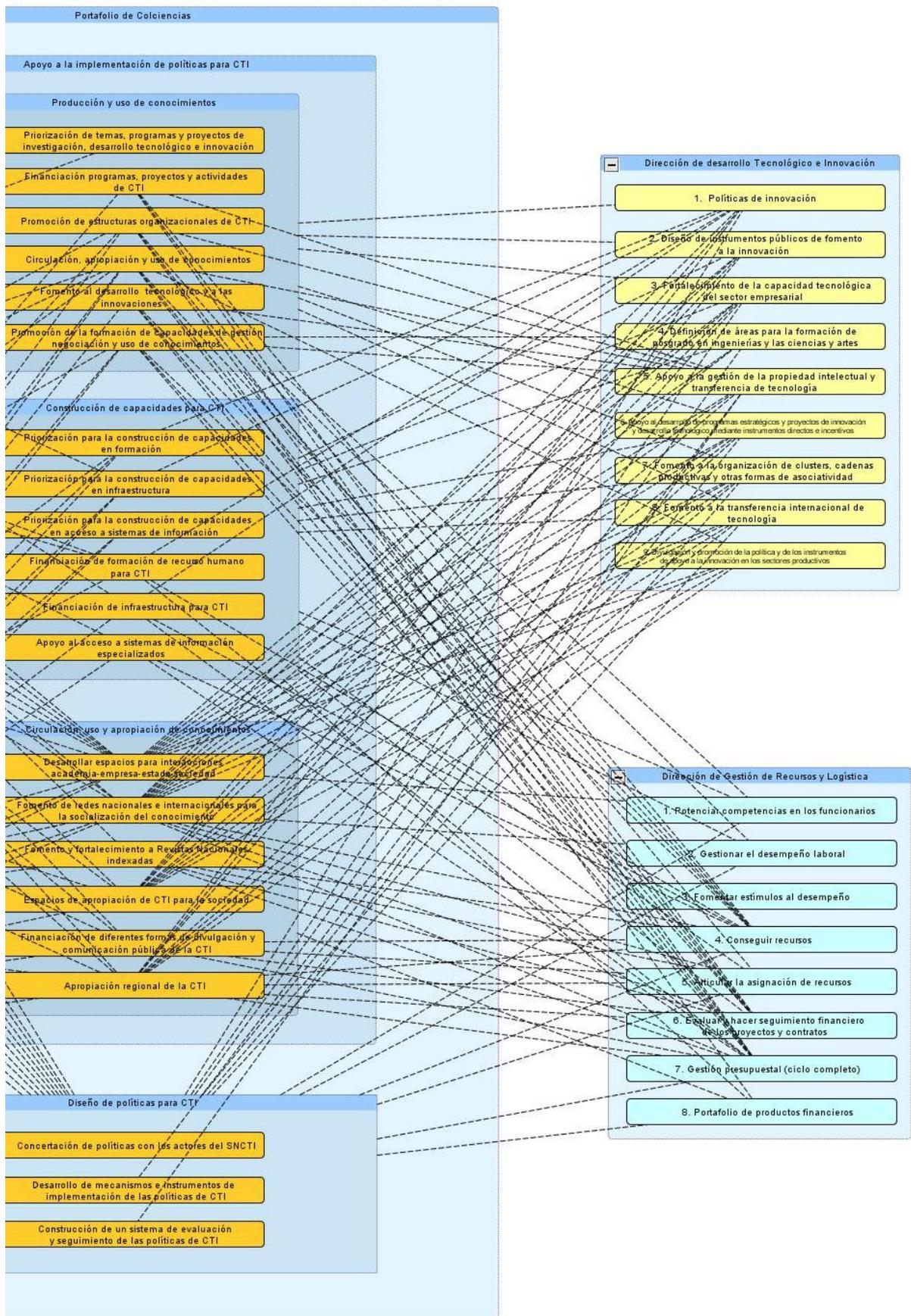
Se puede observar que la gran mayoría de las actividades de implementación se relacionan directamente con funciones en las Direcciones, lo que indica la existencia de funciones y capacidades que históricamente se han desarrollado en la entidad, mientras que en el caso del diseño de la política solo hay tres relaciones directas entre actividades y funciones, de las 30 funciones de apoyo que se requieren.

En cuanto a la primera actividad, la concertación de las políticas con los actores del SNCTI hay una relación directa con la función número 6 de la Dirección Nacional de Redes de Conocimiento, la de Comunicación y apropiación social de CTI. Pero la concertación de la política va más allá de la comunicación y apropiación, por ejemplo requiere el desarrollo de capacidades políticas y de construcción de agendas en los diferentes actores, y no solo dentro de Colciencias, así como de la construcción de espacios o su articulación para el debate y la formulación de los acuerdos. El diseño participativo de la política no se puede realizar sin ese soporte estructural ni de capacidades. En cuanto a la segunda actividad, desarrollo de mecanismos e instrumentos de implementación de las políticas CTI, y la tercera actividad, la construcción de un sistema de evaluación y seguimiento a las políticas CTI, solo hay una relación con la función número 5 de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación, el apoyo a la gestión de la propiedad intelectual y transferencia tecnológica.

Lo que se evidencia es que las relaciones del deber ser en Colciencias no están desarrolladas

Figura 5.4 Red de requerimientos funcionales de Colciencias





en la entidad ni en el sector; según la política del 2008 quedaba pendiente ubicarla en una nueva posición en la arquitectura del Estado, ahora en busca de la acción efectiva de la organización frente al nuevo portafolio de servicios, que implicaba funciones que trascendían las posibilidades de un instituto. En palabras de la ex directora de Colciencias 2003-2006, María del Rosario Guerra: “Si queremos tener impacto no solo en la política pública, sino en las esferas de decisión. . . esto [el tema CTI] hay que llevarlo a las esferas que son, esto hay que llevarlo a las agendas políticas y a las agendas públicas” (Plata 2013, 105).

Colciencias era una entidad en construcción que debía inscribir su declaración de identidad en el contexto mayor de la política nacional, enrolar más actores en cuanto, como diría Latour, mientras una máquina se construye no puede convencer a nadie de su buen funcionamiento. La propuesta de la Ley 1286 formó parte de esa necesidad donde, como se expresó en la investigación de rediseño, las acciones futuras implicaban nuevas capacidades en los funcionarios y en la organización como un todo. La nueva ley permitiría a Colciencias interacciones de primer nivel en lo público, por ejemplo, la participación en el Conpes. Pero también Colciencias se enfrenta a construir acciones estratégicas que posicionen la agenda del sector frente a las agendas de los demás sectores que compiten por recursos nacionales, además de articular la agenda del sector con las agendas de los actores privados y sus redes.

### **1.2.1. La universidad y sus expertos**

El experimento social desde el grupo de investigadores de la universidad no solo produce el conocimiento, sino que es un espacio de organización, de formación de investigadores y de reproducción del proceso de investigación, donde el director científico del proyecto, de reconocida experiencia, delega aspectos de gestión en un director administrativo, lo que le permite diferenciar lo académico y privilegiar su rol científico. El director científico apoya su producción en dos investigadores principales, los cuales a su vez apoyan su trabajo en investigadores en formación. Es una estructura funcional a un proceso de investigación en la acción donde la conceptualización, el proceso técnico y las situaciones problemáticas se van planteando y se les va buscando soluciones desde la distribución del trabajo comentada.

Más allá del cierre de la controversia, desde el interés de los académicos de la universidad se inicia la construcción y circulación de artículos y la participación en eventos académicos donde se exponen el enfoque teórico, el desarrollo del experimento social y los hallazgos de la

investigación, de manera comparada con otros experimentos sociales previamente realizados. En los productos académicos se van inscribiendo reconceptualizaciones sobre el rediseño organizacional, los cuales se exponen a comunidades científicas específicas, y algunos de ellos se formalizan en publicaciones. El rastro que queda en estos escritos permite mirar el producto de la ciencia en acción, en particular indagar por el rol de los expertos como producto del proceso de investigación, determinado en gran parte por el espacio donde se realizó experimento social, el análogo al laboratorio laturiano, propuesto desde la metodología de intervención y que muestra la perspectiva política del enfoque:

Partimos de la concepción de comunidad de aprendizaje como un espacio social de diálogo para la construcción colectiva de mundo.... [desde] proyectos y prácticas que apuntan a condiciones de vida deseables y posibles. El “mundo” es un espacio de sentido... que comparten los integrantes de la comunidad y que se fundamenta en sus prácticas... un espacio de interacción que se construye permanentemente a través del diálogo... donde conviven personas diferentes. Es por esto que en el diálogo no se dan los consensos sino en los acuerdos sobre los fundamentos para la acción a partir de las diferencias (Gutiérrez y Lleras 2010, 1).

El espacio para la investigación define explícitamente las reglas del juego con las que se busca enfrentar las diferencias política en el ámbito comunicativo, lo cual se contrapone con la idea de identidad soportada desde Habermas, presentada anteriormente desde la perspectiva cibernética, que ahora enfrenta una nueva inscripción desde la propuesta comunitaria:

El diálogo no busca acción sino comprensión. Es la encarnación de la “acción comprensiva”, no la acción comunicativa que busca la emancipación por medio de la razón (Habermas, 1987). El diálogo busca la emancipación por medio del encuentro de las personas consigo mismas y con los otros... como participación en la otredad... A partir del “estado de comprensión” que produce el diálogo, las comunidades construyen la plataforma de sentido desde la cual pueden construir sus proyectos de mundo. Nuestra propuesta busca sugerir posibles caminos para ello, sin pensar que este es el único posible. El rediseño organizacional participativo: en busca de la organización como “comunidad de aprendizaje” (Gutiérrez y Lleras 2010, 10).

De ahí el rol del facilitador, el experto que ayuda a gestionar la construcción de mundo, donde el facilitador, al igual que cualquier otro experto que participa en el experimento, se orienta a

la construcción de lo común, por lo que no basa su autoridad en la razón y sus propuestas sobre el mundo que debería construirse, sino en la comprensión y en la construcción de sentido para que de la colectividad emerja su proyecto de mundo. El experto interviene y constituye su autoridad de manera afín a la propuesta por Dewey (Sección 1.1.1 de la introducción), en un esquema organizacional que permite la construcción democrática participativa a través del aprendizaje de la comunidad que incluye expertos y políticos, una estructura que no busca unificar sino manejar la complejidad social desde la diversidad.

## **2. La reorganización del sector**

Como se mostró en el capítulo anterior la situación económica del sector había afectado negativamente las capacidades de fomento de la CTI en el país, a tal punto que las redes se activan (principalmente la académica) y proponen una nueva política en el 2008. Implicaba el compromiso de impulsar un proyecto de ley que reorganizara el sistema y diera mayor peso a Colciencias en la arquitectura del Estado, un objetivo que seguía alineado más actores y tomaba mayor consistencia con el rediseño propuesto para la entidad. El escenario de lucha cambia y se ubicaba en la esfera legislativa, a partir del mecanismo diseñado para el debate y la aprobación de los proyectos de ley, una de las funciones legislativas del Congreso de la República.

Hay un conjunto de actores que pueden presentar proyectos de ley al Congreso, por lo que se convierten en puntos de paso obligado para otros actores interesados en presentar dichos proyectos: los miembros del Congreso, el Gobierno a través de los Ministros, la Corte Constitucional, la Corte Suprema de Justicia, el Consejo de Estado, el Consejo Superior de la Judicatura, el Consejo Nacional Electoral, el Procurador General de la Nación, el Contralor General de la República, el Defensor del Pueblo, el 30 % de los Concejales o Diputados electos en el país, y los ciudadanos en número equivalente al menos, al 5 % del censo electoral vigente. Diversos actores son referenciados en los pasos requeridos para realizar el trámite (CGR 2014, 1):

1. El proyecto elaborado se presenta al Congreso, y según el tema se traslada a una comisión para que se estudie. Se publica en la Gaceta del Congreso para darlo a conocer a todo el país.
2. La comisión asigna al menos un ponente al proyecto, congresistas que lo estudian y

presentan un informe llamado ponencia, que trata la conveniencia del proyecto para el país. Si es conveniente, la ponencia contiene las posibles reformas para su mejora, de lo contrario se recomienda archivarlo. La ponencia se publica en la Gaceta del Congreso.

3. La ponencia se debate en la comisión. Si la recomendación fue archivar el proyecto y la comisión lo acepta, el proyecto se archiva; de lo contrario inicia un debate que puede llegar a ser por artículo si alguno de los miembros de la comisión lo solicita. La comisión propone adiciones, supresiones o modificaciones, y cierra el debate con una votación para aprobar el proyecto de ley.
4. La comisión asigna al menos un ponente para el segundo debate que sigue un procedimiento similar al del segundo momento. El informe realizado es la ponencia para un debate que se lleva a cabo en la plenaria del Senado o de la Cámara de Representantes.
5. La ponencia es debatida en la Cámara de Representantes y sigue un procedimiento similar al del tercer momento, donde los congresistas reaccionan a las explicaciones del ponente. El proyecto se envía nuevamente a la comisión si se requieren cambios sustantivos; de lo contrario es aprobado y enviado a la otra cámara con sus antecedentes.
6. En la otra cámara sigue un proceso similar al comentado desde el segundo al quinto paso. Cuando el proyecto es aprobado en las dos cámaras es enviado a la Presidencia de la República para su sanción.
7. La Presidencia estudia el proyecto y si está de acuerdo lo sanciona como ley de la República; pero también puede objetarlo y enviarlo a la Cámara donde se originó.

El proyecto debe tener una estructura específica: un título, un articulado y una exposición de motivos que lo justifica, y es principalmente en la exposición donde se describen el problema y las posibles soluciones a partir del conocimiento experto, aunque se espera que los expertos intervengan en toda la estructuración: “con la ayuda de expertos y con el insumo de la participación ciudadana debe redactarse el proyecto de ley” (CGR 2014, 2). Como se puede observar, el proceso de aprobación de un proyecto especifica las reglas del juego a los interesados en movilizarlo y define el conjunto de actores del gobierno con los que se debe interactuar para aprobar una nueva ley.

En síntesis, lo que el mecanismo define no solo es la arena de lucha, sino también el rol del experto y su conocimiento, por una parte en cuanto necesarios para la acción efectiva en el marco procedimental (la autoridad legal de Weber) y por la otra en cuanto llamados a definir los problemas de la política y sus soluciones (la autoridad racional de Weber con relación a la ciencia). Son dos funciones producto de un mecanismo constituido desde la creencia de que la forma y el contenido de la política se deben basar en la racionalidad científica, dos roles explicados en el caso de la política pública desde Lasswell a partir de su ciencia de las políticas públicas, y en coherencia con la creencia programática de la planificación científica.

Colciencias contaba con las relaciones y el conocimiento experto para formular el proyecto, pero no tenía competencia para impulsarlo, lo que implicó la construcción de vínculos con actores que lo pudieran presentar y movilizar en la esfera legislativa. El 20 de Julio de 2007 fue radicado en la Comisión Sexta de la Cámara de Representantes el Proyecto de Ley 028 de 2007, por la Senadora Marta Lucia Ramírez y el representante a la Cámara Jaime Restrepo Cuartas, ex rector de la Universidad de Antioquia. Se esperaba que con su aprobación se estableciera un nuevo marco jurídico para la política CTI en Colombia.

### **2.1. El trámite del proyecto de ley**

La propuesta fue configurada siguiendo los lineamientos de la política de 2008, buscando una CTI que estimulara el desarrollo del país, hacia la “sociedad del conocimiento”. En un foro realizado en Maloka, un centro para la difusión de la CyT en Bogotá, se establecieron las bases del proyecto (Gaceta del Congreso, 2008: 1). Se propusieron como estrategias la promoción de Colciencias a la categoría de Ministerio CTI, crear un fondo nacional de financiamiento y transformar el SNCyT. Félix Londoño, académico y director de investigación y docencia de la EAFIT notaba la importancia del cambio, en cuanto se lograra una verdadera articulación del sistema:

Aún con todas sus limitaciones se le reconoce a Colciencias la labor desarrollada en el fomento de la investigación científica en Colombia, particularmente desde que se promulgara la Ley 29 de 1990... En el fondo el reto estriba en lograr la articulación de un verdadero Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De manera similar a como el paso de la era agrícola a la revolución industrial significó transformar las unidades sociales de gestión y productivas, se requiere ajustar y crear las formas organizacionales apropiadas para ser competitivos en la

sociedad del conocimiento (Félix Londoño. "Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación". *Portafolio*, octubre de 2007, 30).

El mes de septiembre del mismo año el Presidente Uribe se opone categóricamente a la creación de una cartera ministerial, porque implicaba ampliar la burocracia del Estado (Londoño 2008). Ante la posición del presidente, Francisco Miranda, director de Colciencias, argumentó que lo central de la propuesta no era la figura ministerial, sino que el tema CTI lograra mayor posición a nivel institucional. Lo importante era comenzar a debatir sobre este asunto en la agenda política Nacional. Esta posición era afín a la de diversos actores académicos, como el rector de la Universidad Nacional, Moisés Wasseman, quien "destacó la importancia de que la ciencia tenga una presencia transversal en los asuntos de la Nación" (Carolina Lancheros. "Panorama de la investigación científica en Colombia". *El Tiempo*, 10 de noviembre de 2007, 1).

Se inicia un proceso de debate y negociación en que se discuten temas sensibles con diversos actores, como lo tratado con el DNP y el Ministerio de Hacienda, sobre los aspectos financieros y de rediseño en la arquitectura del Estado. En los medios de comunicación se reconocieron un conjunto de actores interesados en llevar a buen término el proyecto de ley, las "voces a favor" del uso de la CTI como estrategia de desarrollo. Fueron referenciados diversos actores, comenzando por el Director de Colciencias: "Colombia necesita dar señales de que el conocimiento es parte de su estrategia de desarrollo o se va a quedar por fuera de la discusión internacional" (Carolina Lancheros. "Panorama de la investigación científica en Colombia". *El Tiempo*, 10 de noviembre de 2007, 2).

La academia apoyaba el proyecto movilizado por la Entidad. Alfonso Monsalve, Vicerrector de investigaciones de la Universidad de Antioquia comentaba: "Si no hay recursos para investigación, desarrollo tecnológico e innovación, cualquier cosa que hagamos no dejará de ser un juramento a la bandera". Moisés Wasserman, Rector de la Universidad Nacional diría: "El mayor objetivo de la ley es poner la ciencia y la tecnología en los más altos niveles de discusión del Estado para poder superar el rezago en ese sentido". Jaime Restrepo Cuartas, Representante y ponente pero fuertemente relacionado con la academia comentaría: "El proyecto busca crear instancias parecidas a Colciencias a nivel nacional para el desarrollo de la ciencia en los departamentos".

Finalmente, la Senadora y Ponente Marta Lucía Ramírez entraría en el bloque de defensa del proyecto mostrando los beneficios para el país si se apoyara el desarrollo productivo propuesto: “La ley propone que el 10 por ciento de las privatizaciones y el 5 por ciento de las licencias que otorgue el Gobierno en adelante sean para innovación”. Las conversaciones con el presidente mostraron que el mandatario también veía como un asunto de importancia nacional otorgar un mayor nivel institucional a Colciencias. Como señalaba Miranda: “En un consejo de ministros, el Presidente dijo que teníamos que fortalecer a Colciencias. Y quedó claro que la cabeza del sistema de ciencia y tecnología es Colciencias”.<sup>1</sup>

La controversia sobre la cartera ministerial se dejó de lado ante la oposición del presidente, como lo evidencian las posturas de la red académica, que dejaron de mencionar esta posibilidad y comenzaron a impulsar la idea del Departamento Administrativo, el cual permitiría una institucionalidad de primer nivel, de carácter técnico al estilo del DNP. En varios escenarios académicos se debatió la propuesta, como es el caso del encuentro “el futuro de la ley de Ciencia y Tecnología”<sup>2</sup> donde la propuesta ya era considerada como la mejor opción.

El tema de la financiación era menos claro porque, aunque se compartía la necesidad de invertir en CTI teniendo como referencia los estándares internacionales; se debatía sobre el origen de los recursos para llevar a buen término el proyecto. Privatizaciones, regalías y los aportes de parafiscales dirigidos al SENA eran posibilidades consideradas por diversos actores. También fueron mencionadas propuestas como la de captar incentivos a la innovación productiva, realizada por el coordinador de competitividad del DNP, Daniel Castellanos.<sup>3</sup>

La ponencia para el primer debate al Proyecto de Ley 028 de 2007 se realizó el 7 de noviembre de 2007 y los motivos se asociaron a la importancia de la CTI como motor de progreso y desarrollo. Se soportaba en análisis técnicos y estudios comparativos de los beneficios que habían logrado otros países al impulsar una política de este tipo. Los análisis buscaban evidenciar las ventajas no solo para el sistema productivo, sino en el tema de la tributación, uno de los problemas de interés para el Congreso. En términos generales, el impulso a la

---

<sup>1</sup>“La hora de la Ley de Ciencia y Tecnología”. *Unimedios*, 2008. Visitado el 2 de febrero de 2015, <http://historico.unperiodico.unal.edu.co/ediciones/106/10.html>

<sup>2</sup>Fue un encuentro realizado en la Universidad Nacional, al que asistieron rectores de varias universidades públicas, los ponentes de del Proyecto de Ley y el Viceministro de Educación, Gabriel Burgos.

<sup>3</sup>“La hora de la Ley de Ciencia y Tecnología”. *Unimedios*, 2008. Visitado el 8 de febrero de 2015, <http://historico.unperiodico.unal.edu.co/ediciones/106/10.html>

política se traducía en un aumento del PIB del país y permitía captar más impuestos, mejoras económicas que se traducirían en mejoras para la sociedad (Figura 5.5).

Otra defensa era de coherencia organizacional, en cuanto se requería armonizar el marco legal de la CTI con la constitución de 1991, posicionar la CTI como tema de la agenda nacional y a Colciencias como entidad de primer nivel. La modificación fundamental de la ponencia con relación a la propuesta inicial era la inscripción en el nuevo documento del cambio que se había producido con el cierre de la controversia anteriormente descrita, que dejaba de lado la idea del ministerio en favor de la del Departamento Administrativo:

La propuesta de transformación, se sustenta en principios de eficiencia y oportunidad, al considerar que la existencia del Ministerio, por sí solo no garantiza el logro de los objetivos propuestos, en cambio, el fortalecimiento del actual Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas (Colciencias), ubicado en un nivel jerárquico superior al actual, con presencia permanente de su Director en los espacios de Planeación Nacional, como el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes, y la participación en el Consejo de Ministros, le permitirían la formulación y presentación de políticas y prioridades sobre Ciencia, Tecnología e Innovación, a corto y largo plazo (CGR 2007).

El texto del primer debate fue aprobado el 5 de diciembre de 2007 y se le dio trámite a un segundo y tercer debate en la misma cámara. Durante el Seminario Internacional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado por Colciencias y realizado en Bogotá durante el mes de Abril de 2008, <sup>4</sup> expertos nacionales e internacionales respaldan las ideas sobre las que se basa el Proyecto de Ley. <sup>5</sup> Los ponentes del proyecto llamaron la atención sobre la relevancia de conocimiento asociado a la CTI para el desarrollo económico y social, enfatizando en la importancia de la CTI para que el país fuera más competitivo en el actual mundo globalizado.

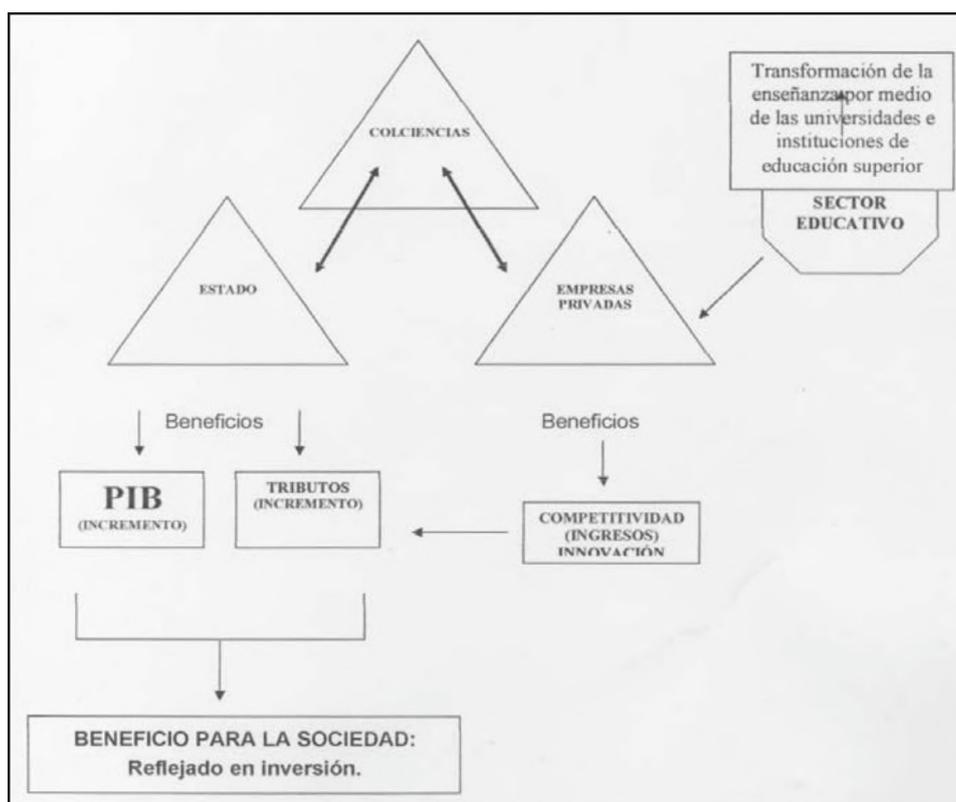
El experto Sungcheol Chung, presidente del Instituto de Ciencia y Tecnología de Corea y Guilherme Pereira, Secretario de Políticas Tecnológicas y de Innovación del Ministerio de

---

<sup>4</sup>Carolina Rentería, Directora del DNP, Gabriel Burgos Mantilla, vice ministro de Educación Nacional y Juan Francisco Miranda, director de Colciencias, presidieron el seminario.

<sup>5</sup>Edna Ardila. "Instalado Seminario Internacional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación". *Oficina de Comunicaciones Colciencias*, 14 de abril de 2008. Visitado el 2 de febrero de 2015, <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-157861.html>

Figura 5.5 Modelo presentado al Congreso General de la República



Fuente: Proyecto de Ley 028 de 2007 (CGR 2008)

Ciencia y Tecnología de Brasil, presentaron las experiencias de sus respectivos países. Fueron ejemplos de políticas CTI que promueve el desarrollo desde el conocimiento. En Abril de 2008 las Universidades de Antioquia del G8 (conformado por la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, la Pontificia Bolivariana, la EAFIT, la Corporación Universitaria Lasallista, la Universidad de Medellín, la Universidad de Antioquia, el CES y la Escuela de Ingeniería de Antioquia) y algunos parlamentarios antioqueños respaldaron el proyecto de ley.

El grupo de las universidades G8 defendían el proyecto desde dos estrategias. Por un lado, evidenciaba la importancia de invertir en el tema, a partir de referencias internacionales que se podían encontrar en los estudios de la ONU y la Unesco. La segunda estrategia resaltaba la importancia de pensar el tema desde las regiones que conforman el país, acorde con un grupo anclado en la región antioqueña: “Por ahora, quedó claro que las universidades públicas y privadas, así como las bancadas antioqueñas, apoyan la pronta aprobación de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación”.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>“Universidades del G8 hacen fuerza por el proyecto de Ley de Ciencia y Tecnología”. *Observatorio de la Universidad Colombiana*, 2008. Visitada en marzo 5 de 2015,

El proyecto de ley fue cuestionado por el SENA, una entidad asociada a la red empresarial que apoya a formación técnica del trabajador, al considerar que se disponía de recursos financieros provenientes de los parafiscales,<sup>7</sup> históricamente asignados a dicha entidad. Estudiantes y trabajadores del SENA realizaron un paro estudiantil y protestaron en las calles el mismo día que el proyecto entraba a tercer debate.<sup>8</sup> Se consideraba que el proyecto afectaba las finanzas del SENA, en cuanto parte de sus recursos podrían ser controlados por Colciencias. A pesar de la protesta, ese día, el 19 de agosto de 2008 se aprobó el Proyecto de Ley 028 de 2007 en la Cámara de Representantes.

Los sindicatos del SENA, SINDESENA, SINTRASENA, la asociación de estudiantes y egresados, COES, envían una carta abierta a los congresistas rechazando la aprobación. La razón se fundamentaba en que el proyecto aprobado era un documento que en sus artículos 20 y 23 posibilitaban el desvío de recursos del SENA, que como se había comentado eran de asignación directa, relacionadas con los salarios de los trabajadores y recolectados a través de la nómina de las empresas. Eran recursos sectorizados, aún en momentos en los que la política se había estructurado a la luz del modelo lineal.

Es preciso indicar que hemos insistido en la necesidad de concretar una redacción de común interpretación y que no de lugar a posteriores discusiones en relación con la responsabilidad y competencia para ejecución de los recursos del SENA, pues si bien es cierto, tal y como lo establece la ley 344/96, el SENA viene destinando recursos al desarrollo tecnológico y productivo del país, estos recursos que impactan positivamente con investigación y desarrollo tecnológico al sector productivo, siguen siendo ejecutados a través de los Centros de Formación del SENA, lo que ha permitido garantizar, además de la modernización del sector productivo y el SENA, la adecuación tecnológica de su oferta educativa... En consideración de la anterior, insistimos en la necesidad de concretar la redacción de los artículos 20, 23 y hacer una adición al artículo 32 de la citada iniciativa a fin de se elimine el riesgo para el presupuesto del SENA.<sup>9</sup>

El trámite inicia en la Comisión VI Constitucional Permanente el Senado como Proyecto de

[http://universidad.edu.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=330](http://universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=330)

<sup>7</sup>Los parafiscales son aportes que los empresarios realizan por empleado que contratan. Entre éstos se encuentra un aporte al SENA con el fin de apoyar el desarrollo técnico.

<sup>8</sup>Nelly Vecino Pico. “Con pancartas, estudiantes del Sena taponaron la vía”. *Vanguardia*, 20 de agosto de 2008. Visitada en marzo 5 de 2015, <http://www.vanguardia.com/historico/4499>

<sup>9</sup>SINDESENA Junta Nacional. “Cambio en la Orientación del Timón. En el SENA... realidad o más de lo mismo”.<sup>10</sup>, 23 de septiembre de 2008. Visitado el 5 de mayo de 2015.

Ley 132 de 2008, y para el mes de agosto era claro que la posición del SENA había sido acogida. No queda claro si la intención de Colciencias era tener alguna ingerencia o participación en los recursos asociados a los parafiscales o era más un asunto de interpretación del articulado de la Ley. En todo caso, una controversia que inicialmente parecía haber sido resuelta a favor de Colciencias, se clausura a favor de la continuidad modificando los artículos problemáticos para el SENA. Montoya Mejía, Director General del SENA comentaría al respecto:

... [Que] el 20 por ciento del presupuesto del Sena se destinara al financiamiento de proyectos dirigidos por Colciencias, hoy ya es un capítulo cerrado... Llegamos a un acuerdo con los ponentes y no se va tocar ni un solo peso del Sena, e incluso, como institución vamos a tener una participación decisoria en todo lo que tiene que ver con el desarrollo tecnológico del país en el futuro (Portafolio 2008).<sup>11</sup>

El 3 de diciembre de 2008 se aprueba el proyecto con modificaciones principalmente de perspectiva productiva. Los actores relevantes asociados a las modificaciones fueron el Senador Alvaro Ashton Giraldo, el Ministerio de Industria y Turismo, el Ministerio de la Protección Social, el Departamento Administrativo de la Función Pública, el SENA, Colciencias, el Instituto Nacional de Salud, la ACAC, la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), la Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM), la Cámara Colombiana de Infraestructura, y la Corporación de Planeación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (CGR 2008). Los senadores Gabriel Acosta Bendeck, Jorge Eliecer Guevara, Plinio Olano Becerra y Oscar Suárez Mira apoyaron el proyecto y hablaron sobre la necesidad de encontrar nuevas fuentes de financiación. Al respecto del tema con el SENA, se enfatizó que el proyecto no vulneraba los recursos de esa entidad, como lo mostraba la modificación del artículo 21, modificación aprobada por unanimidad.

Para el segundo debate, llevado a cabo un día después, con ponencia favorable del Senador Carlos R. Ferro Solanilla, las modificaciones propuestas fueron aparentemente leves, de énfasis en el desarrollo productivo, la investigación científica, el emprendimiento a través de fomentar los centros de productividad, y en general con el objetivo de fortalecer instrumentos

---

<sup>11</sup>“Protestas de estudiantes del Sena por recorte a la entidad son manipulación a la verdad, dijo Director General”. *Portafolio*, 19 de agosto de 2008. Visitada en marzo 10 de 2015, <http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-4455218>

del anterior sistema de innovación con el fin de apoyar la transformación del aparato productivo, del desarrollo social y medioambiental. Pero también se evidencia un interés por asociar la CTI al Sistema Nacional de Competitividad, en ese momento desde una acción coordinada con el SNCTI.

El texto mismo había logrado coherencia con las demás normas vigentes. Se destaca la coherencia con Constitución y las actuales políticas, la comparación con otros países, la adecuación con los estándares internacionales y con las sugerencias de organismos internacionales como la OEA. Finalmente se propone un texto definitivo que incorpora las modificaciones, de tal forma que el 15 diciembre de 2008 el texto es aprobado por el Senado y se publica en la Gaceta del Congreso No. 994 de 2008. El Director de Colciencias comentaría sobre el proceso realizado desde la formulación del proyecto hasta lograr un texto aprobado por el Senado:

[Se partió] del debate entre miembros de la comunidad académica, empresarios, funcionarios públicos y miembros de la sociedad civil en el marco del llamado Foro Maloka, donde se establecieron sus bases... Este hecho, unido al respaldo de empresarios, rectores universitarios, directores de centros de investigación, líderes políticos, gremiales y cívicos, así como el decisivo apoyo de la directora del Departamento Nacional de Planeación, las ministras de Educación y de Comunicaciones, el Ministro de Hacienda y el Presidente de la República, muestra claramente que este es un tema de Estado en el cual existe consenso nacional (Francisco Miranda. “Colombia construye futuro”. *El tiempo*, 12 de enero de 2009).

El 25 de febrero de 2009 la Comisión Accidental de Conciliación designada por el Senado de la República y la Cámara de Representantes acogen como texto final el aprobado por el Senado, y solicitan a las Plenarias de ambas cámaras aprobación del informe realizado por dicha Comisión Accidental. La solicitud es firmada por el Senador Carlos Ferro Solanilla y el Representante a la Cámara Jaime de Jesús Restrepo Cuartas. En el debate, el senador Germán Navas Talero pide aclaración sobre el tema SENA y las últimas modificaciones menores realizadas. El Representante Jaime Restrepo aclara las modificaciones, referenciando los actores implicados durante los 16 debates realizados:

... del doctor Julio González, que propuso el fortalecimiento de un modelo sistemático ... que favorece la integración... de la Senadora Ramírez del Polo Democrático, que propuso... se establecía claramente, la relación entre la investigación y la educación... el Senador

Representante de los indígenas, ...propuso incluir ...la protección, preservación, y respeto a las culturas e investigaciones tradicionales indígenas y afroamericanas. Y también lo acogimos. Con el Sena, se mantuvo por supuesto, el acuerdo al cual llegamos... , con el doctor Darío Montoya, en esta Plenaria. Y es que ellos, permanecen en el Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación... a petición de uno de los Senadores, el doctor Núñez Lapeira, se incluyó... que del Sena, solamente se transferirán los mismos recursos que por ley se han venido transfiriendo desde 1996... Y por último, se fortaleció mucho, todo el tema regional... (CGR 2009, 70).

El representante Miguel Angel Galvis Romero preguntó por el tema de la distribución de los dineros de regalías en los entes territoriales, a lo que Restrepo comentó que el Fondo Nacional de Regalías se mantiene intacto, aunque trasladará 100 millones de pesos al Fondo Francisco José de Caldas (FFJC) para que inicie actividades. También comentó sobre la inclusión de la facultad en los departamentos y municipios para usar recursos propios en proyectos CTI incorporados en sus planes de desarrollo de manera autónoma, así como la posibilidad de crear órganos regionales para la CTI. El informe es probado el 25 de febrero de 2009. Con base en el texto aprobado por las Cámaras, el 23 de diciembre de 2009 el presidente Uribe sanciona la Ley 1286 de 2009.

## **2.2. El nuevo hecho y la redefinición del sector**

A continuación se presentan las características principales de la ley 1286 y los actores relevantes asociados a la misma, así como un análisis de la estructura de la ley y de su contenido, de lo que se conserva y de lo que cambia, de los actores que define y sus roles. La Ley 1286 privilegia aspectos productivos y propone cambios en la estructura del sistema, en cuanto a las relaciones de poder y su coordinación. La Ley 1286 es un hecho de la política asociada a la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, que busca fortalecer la institucionalidad privilegiando tres estrategias de cambio: redefinir y fortalecer el sistema asociado al sector, fortalecer a Colciencias al mejorar la posición de la entidad en la arquitectura del Estado, y redefinir los apoyos financieros del sector.

La política da continuidad a algunas de acciones de la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, la cual en sus artículos 32 y 33 establece disposiciones sobre la educación media técnica, como un asunto de formación calificada coordinada por el SENA. También se da continuidad a las acciones de la Ley de 29 de febrero de 1990, en su artículo 2:

La generación de conocimiento científico y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo, a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo (Artículo 2, Ley 29 de 1990).

Se modifica el artículo 6 de la Ley 29 de 1990, que estableció disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, los artículos 10, 16, 18, 25, 29, 32 del Decreto 585 de 1991, que crea el CNCyT, y que en su momento estructuró Colciencias. También se derogan las disposiciones contradictorias.

### **2.2.1. Colciencias**

En el capítulo 2 de la Ley 1286, Colciencias se transforma en cuanto deja de ser un instituto asociado al DPN y se convierte en un Departamento Administrativo, los cuales son entidades técnicas de primer nivel en la arquitectura del Estado en Colombia, que pertenecen a la rama ejecutiva junto con los ministerios. La elección del Director de Colciencias depende directamente del presidente, y el Director participa con voz y voto en el Conpes, y debe ser citado por el Consejo de Ministros como asesor técnico de los temas CTI.

La transformación de Colciencias da continuidad laboral de sus funcionarios (Artículo 10) y mantiene su partida presupuestal, hasta la siguiente vigencia (Artículo 11). También define en un año el periodo de transición, tiempo en que la entidad deberá haber ajustado su organización para cumplir con las nuevas disposiciones. En el artículo 5 se posiciona a Colciencias como el organismo principal de administración pública, entidad rectora del nuevo sector administrativo y del sistema, encargada de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e Implementar la política CTI, en concordancia con planes y programas de desarrollo. En el artículo 8 la Ley 1286 define una estructura orgánica para el nuevo Departamento Administrativo:

1. Dirección general
  - Oficina asesora de planeación
  - Oficina de control interno

- Oficina de sistemas de información

## 2. Subdirección general

- Dirección nacional de fomento a la investigación
- Dirección nacional de redes del conocimiento
- Dirección de desarrollo tecnológico e innovación
- Dirección de gestión de recursos y logística

## 3. Secretaría general

## 4. Órganos de asesoría y coordinación

- Comité de coordinación del sistema de control interno
- Comisión de personal

Colciencias asume las labores de diseño de la política, además de las de implementación que ya tenía, sin contar con una estructura adecuada ni personal para tal fin. Aunque una novedad temática es la inscripción de la innovación, como lo evidencia el nuevo nombre de Colciencias, la preocupación en torno a la innovación no es nueva. Como se mostró en la descripción del contexto, desde mediados de la década de 1990 Colciencias había asumido ésta labor con la creación del SNI, y más atrás, la innovación fue un interés desde la misma creación de la Entidad:

Desde que se crea Colciencias, ya el capitán Alberto Ospina –primer director de Colciencias– y su equipo tenían clara la importancia del desarrollo tecnológico, la relación entre este y la investigación científica, y la necesidad de involucrar al sector productivo en la generación de nuevo conocimiento, nuevos productos y nuevas aplicaciones (Salazar y Fog 2013, 742).

### **2.2.2. El Consejo Asesor para la CTI**

La ley 1286 transforma el CNCyT en un nuevo órgano consultor para Colciencias, El Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación (CACTI), con mayor participación del sector público, aunque con poco poder en cuanto es un órgano que no es permanente y sus decisiones no son de cumplimiento obligatorio. Los incentivos tributarios que anteriormente debía aprobar dejan de formar parte de sus funciones y se crea un nuevo órgano para tal fin. El artículo 12

define la composición del CACTI en término de los actores que lo conforman, con referencia a su razón de ser como órgano consultor para el diseño de la política y sus instrumentos:

1. Director de Colciencias
2. Ministros
  - MEN
  - Ministro de Comercio, Industria y Turismo
  - Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural
  - Ministro de Protección Social
  - Director del DNP
3. Director del SENA
4. 4 Personas del sector académico y científico designadas por el Presidente de una propuesta hecha por Colciencias previa consulta a los CPNCyT
5. 4 Personas del sector productivo designadas por el Presidente de una propuesta hecha por Colciencias previa consulta a los CPNCyT
6. 2 Personas del sector científico regional, de diferentes departamentos de los del numeral 4, designadas por el Presidente de una propuesta hecha por Colciencias

### **2.2.3. El SNCTI**

La Ley 1286 integra el SNCyT y el SNI en el SNCTI, con el fin de fortalecer de manera equilibrada a los actores académicos y empresariales. La composición del sistema está relacionada con ampliar la institucionalidad de la CTI, al mejorar la integración entre el Estado, la academia y la empresa, agrupación de actores relevantes que se hereda de los sistemas anteriores y del triángulo de Sábato. El artículo 19 define los actores fundamentales para la coordinación del sistema, en manos de Colciencias, que cuenta con los CPNCyT, con los CDCTI y el CACTI para su articulación.

En el artículo 20 se definen los componentes del nuevo Sistema y sus características. Es un sistema abierto conformado por políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos

para la gestión, promoción, financiamiento, protección y divulgación de la investigación e innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan ACTI, que podrán ser apoyadas por las entidades de fomento. Las asambleas departamentales, los consejos distritales y los consejos municipales podrán ordenar la creación de unidades regionales CTI con sus fondos de fomento.

#### **2.2.4. El financiamiento del sistema**

El artículo 21 define el marco de Inversión, un instrumento de programación del gasto público del Gobierno, con acciones y metas. Su elaboración es anual e intervienen directamente el DNP, El MHCP y Colciencias. El Conpes determina anualmente entidades, mecanismos de transferencia y ejecución, y el monto de recursos en programas estratégicos mediante la expedición de un documento de política, con metas e indicadores.

El financiamiento del sistema se define en el capítulo 4 de la Ley. En el artículo 22 se crea un fondo Nacional de financiamiento para la CTI, FFJC, a cargo de Colciencias y con capacidad para captar y gestionar recursos públicos y privados. Se constituye como patrimonio autónomo, pero sin autonomía administrativa. Es un fondo que se crea sin recursos, aparte del presupuesto de inversión de Colciencias. Por esto se le ha llamado “el fondo sin fondos”, sin autonomía administrativa ni personal. Al fomento se asocian nuevos recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR), a los cuales pueden acceder los entes territoriales con proyectos CTI incluidos en sus Planes de Desarrollo. Los recursos de las regalías de la explotación minera, principalmente los relacionados al petróleo, serán cruciales para explicar el cambio de la política, como se argumenta en el siguiente capítulo de la tesis.

El artículo 26 asocia recursos del Sistema General de Regalías a través de transferencias a Colciencias, reglamentados en el artículo 361 de la Constitución Política de Colombia (CPC), que apoyen a los entes territoriales en formación a través de convocatorias. El artículo 27 define como condición que las entidades territoriales incluirán en sus planes de desarrollo programas, proyectos y ACTI. La vigilancia y transparencia de los fondos también está asociada a publicación en la Web Colciencias las operaciones, inversiones y resultados y al control ciudadano (artículo 30). Lo nuevo es la inclusión de un nuevo actor, el fondo del SGR con el papel de financiar el sector, un órgano que privilegia la perspectiva productiva sobre la académica, con recursos superiores a Colciencias.

### **2.2.5. La nueva entidad de beneficios tributarios**

La Ley 1286 en el artículo 31 crea el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en CTI (CNBTCTI), el cual asume funciones tributarias anteriormente asignadas al CNCyT. Colciencias hace su secretaría técnica y mantiene el sistema de información sobre los beneficiarios, los dineros solicitados y aprobados (artículo 32). La Ley 1286 define a los actores que lo integran. El Director de Colciencias y 3 Expertos en CTI nombrados por el director del Departamento.

El CNBTCTI fue modificado en la Ley 1450 de 2011 (artículo 34), ley por la que se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. Lo que cambia es su composición. Sigue siendo precedido por el Director de Colciencias y lo integran 2 expertos en CTI que el Director designe. Nuevos actores del sector público entran a formar parte de la composición: MHCP o el Director de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), el Ministro de Comercio, Industria y Turismo y el Director del DNP.

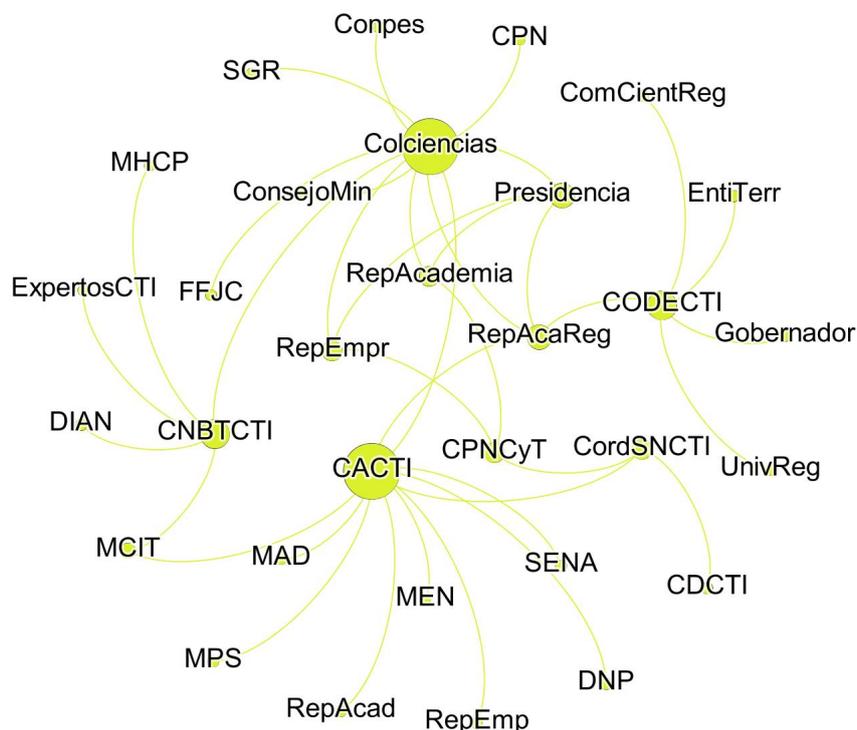
### **2.2.6. Los Consejos de Programas Nacionales**

Los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología descritos en el numeral 15 del artículo 7 son reglamentados como Consejos de Programas Nacionales (CPN) en el Decreto 2610 de 2010 (julio 19). Los CPN no tienen estructura ni personal propio. Su función consiste en dirigir, asesorar y coordinar las políticas, estrategias e instrumentos de sus programas. Orientan la asignación de recursos a partir de proyectos de investigación e innovación, y en general, las ACTI. Los CPN también integran comités técnicos y regionales. Su composición la determina Colciencias, aunque sus miembros tendrán un período de tres años. La secretaría de cada programa está a cargo de la secretaría general de Colciencias, y se espera que los productos sean principalmente recomendaciones para la toma de decisiones.

La regionalización de la CTI se apoya en los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), Los anteriores Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología, que se transforman en cuanto incorporan la innovación. En los CODECTI hay representantes de las entidades territoriales, la comunidad científica, el sector privado y las universidades regionales. Generalmente los preside el gobernador del departamento.

Finalmente, el poco peso del componente social se evidencia en la ley resultante, donde solo

Figura 5.6 Asociaciones entre actores de la Ley 1286 de 2009



aparece como una disposición adicional en que decreta: “Artículo 34. Ciencia, Tecnología e Innovación en el Ámbito Social. Las ciencias sociales serán objeto específico de la investigación científica y recibirán apoyo directo para su realización”. Como lo había evidenciado el análisis de la infraestructura, era algo que se podía esperar pues en la totalidad no hay soporte para esa propuesta.

La estructura de asociaciones entre los actores públicos de la Ley 1286 que tienen influencia en la toma de decisiones, se presentan en figura 5.6. En la tabla 5.2 se referencia las descripciones de los nodos. Es un gráfico que representa la estructura de gobierno que la nueva Ley propone para el sector, y que va a entrar en controversia en el momento en que comienza su inserción en la totalidad asociada al sector de la política. Las asociaciones se representan como las relaciones entre las entidades que tienen influencia directa en la toma de decisiones, representadas por los nodos. El tamaño del nodo hace referencia a su grado de influencia, en términos de participación en la estructura de gobierno.

Colciencias y el CACTI se posicionan como los nodos más influyentes y tanto la academia

Tabla 5.2 Nodos del gráfico de las asociaciones de la Ley 1286

| Identificador | Descripción   |
|---------------|---|
| Conpes        | Consejo Nacional de Política Económica y Social         |
| ConsejoMin    | Consejo de Ministros                                    |
| MEN           | Ministerio de Educación Nacional                        |
| MCIT          | Ministro de Comercio, Industria y Turismo               |
| MAD           | Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural              |
| MPS           | Ministro de Protección Social                           |
| DNP           | Departamento Nacional de Planeación                     |
| SENA          | Servicio Nacional de Aprendizaje                        |
| CPNCyT        | Consejo de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología |
| RepAcad       | Representación de la Academia                           |
| RepEmp        | Representación de la Empresa                            |
| RepAcaReg     | Representación de la Academia Regional                  |
| RepEmpReg     | Representación de la Empresa Regional                   |
| CordSNCTI     | Coordinación del SNCTI                                  |
| CDCTI         | Consejo Departamental CTI                               |
| FFJC          | Fondo de Fomento Francisco José de Caldas               |
| SGR           | Sistema General de Regalías                             |
| CNBTCTI       | Consejo Nacional de Beneficios Tributarios CTI          |
| MHCP          | Ministerio de Hacienda y Crédito Público                |
| DIAN          | Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia |
| CPN           | Consejo de Programas Nacionales                         |
| CODECTI       | Consejo Departamental CTI                               |
| EntiTerr      | Entidad Territorial                                     |
| ComCientReg   | Comité Científico Regional                              |
| UnivReg       | Universidad Regional                                    |

como la empresa están representadas en los órganos de decisión. El CODECTI es un órgano de influencia que articula la academia y la política regional. El CNBTCTI es un órgano de influencia que articula actores públicos claves para pensar en diseño de los instrumentos financieros asociados al fomento en la empresa. Las redes académica y empresarial muestran grados de influencia similares en la totalidad del gobierno, lo que permite suponer un diseño equilibrado, donde ambas redes tienen accesos similares a la estructura de gobierno, y en general influencia similar en la toma de decisiones.

### 2.2.7. El papel de los expertos y de las ideas

Durante el trámite del proyecto de ley el rol principal de los expertos y su conocimiento fue la redefinición del problema de la política y sus soluciones, como resultado de la interacción de las redes de política que colocaron sus intereses en la arena, los defendieron con diferentes grados de intensidad, argumentando con ideas que buscaron influir en algún aspecto de la relación problema - solución. Hay nuevas ideas que logran inscribirse en el proyecto de ley, reformulando algunos elementos, como es el caso del cambio de ministerio a departamento administrativo con relación a la controversia con la presidencia, o los cambios en la

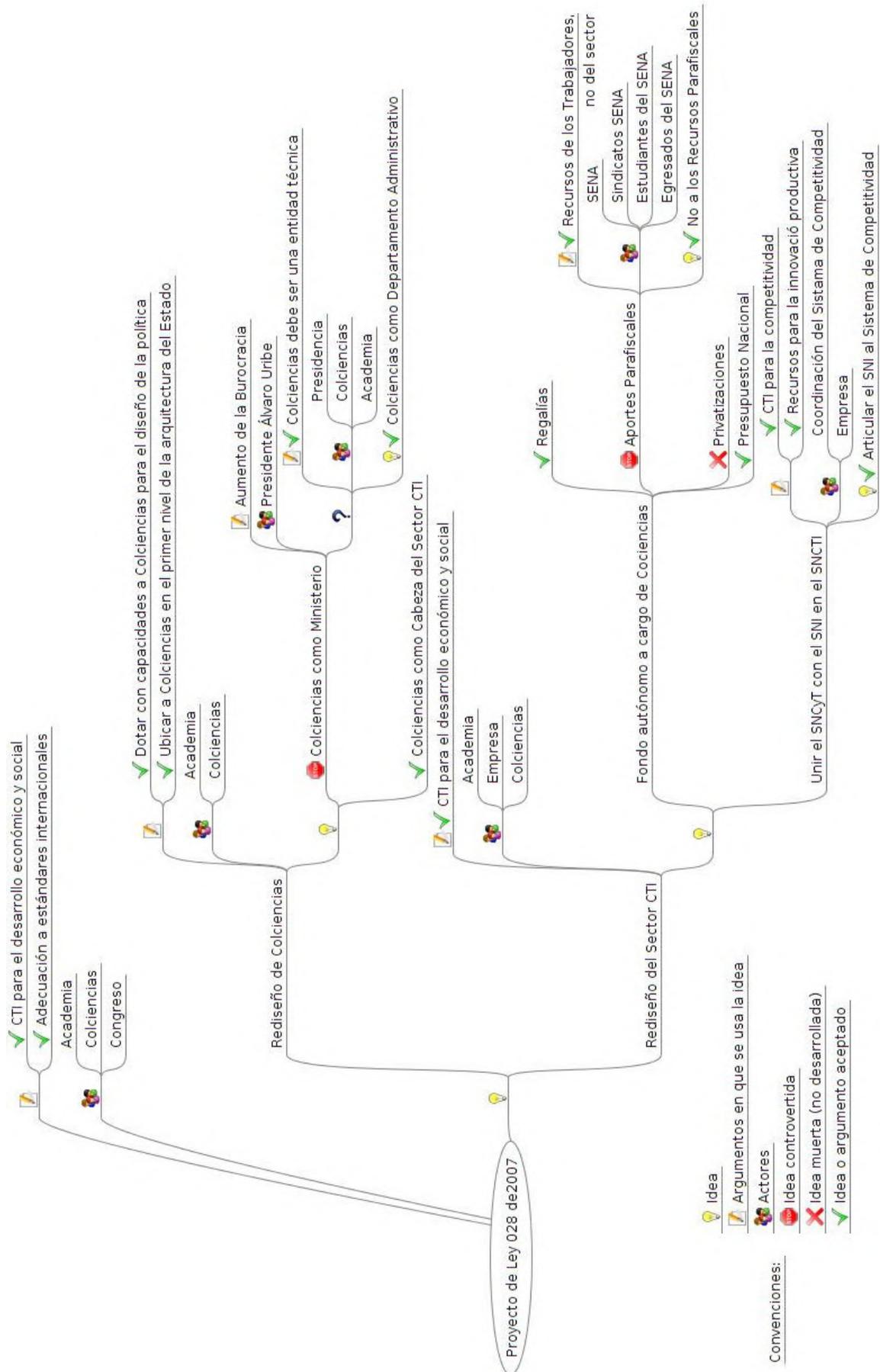
destinación de recursos con relación a la controversia con el SENA. La figura 5.7 muestra los actores, las ideas que defendieron, los argumentos donde las usaron, las ideas que fueron controvertidas y cómo se cerró la controversia.

Las redes de política buscaron en los expertos y sus ideas la capacidad de influir en las decisiones, una autoridad asociada a las ideas programáticas que definen el sector e inscrita en el mecanismo desde el que se desarrolla la controversia. En el trámite del proyecto se ejerce autoridad porque el proceso está regulado y estructurado con relación al orden asociado a un mecanismo que los actores consideran válido, el cual no solo determina la lucha sino que define las posiciones y la autoridad de los actores del juego político. Es la dimensión estructural de la autoridad, con relación a los roles definidos en el mecanismo que determinan el actuar de las redes académica y empresarial, que define las normas de arbitraje y los árbitros, que finalmente especifica la arena política y sus regulaciones, espacio donde la contradicción se resuelve en controversias, con la participación de las redes y sus actores que busca actuar estratégicamente.

En cuanto a las ideas de los expertos, como se mostró desde el momento en que se especifica la estructura del proyecto, su principal función se relaciona a la exposición de motivos que justifican el proyecto de ley, donde se describe la relación problema - solución. La exposición se va legitimando en cuanto configura el consenso para aceptar la autoridad asociada a la futura ley, justificada desde la razón, con argumentos sobre las motivaciones que buscan ser objetivos e impersonales, gracias a la competencia del experto. La trayectoria de la política hasta la aprobación de la ley 1286 muestra el posicionamiento de la red académica y su mayor socio estratégico en el gobierno, Colciencias. Son actores centrales que logran consolidar una agenda pública afín a la red académica, con instrumentos como la misma ley 1286 que se aprueba con modificaciones menores.

Claramente no existe tal cosa como un conjunto completo de justificaciones que argumentan la relación problema-solución, y en momentos críticos se recurre al reconocimiento de la autoridad de quien argumenta, más que a las ideas articuladas en la argumentación. Es el caso de la decisión en contra de la propuesta ministerial, resuelta desde la autoridad que se reconoce al presidente. Pero a la luz del mecanismo de aprobación de una ley en ámbito legislativo, son situaciones que las redes posiblemente ven como fallas de un proceso diseñado como la mejor

Figura 5.7 Actores, ideas, argumentos y controversias en el trámite del proyecto de ley



forma de construir la política. Las ideas de los expertos importan porque los actores creen en la validez del orden asociado al mecanismo, que relaciona ciencia y política en la construcción de un hecho justificado, en cuanto las esferas permanecen diferenciadas, de forma análoga a lo que se propone desde los estudios sociales de la tecnología.

## Capítulo 6

### La red empresarial y la reconfiguración de la trayectoria de la política

Las dos primeras partes del capítulo se relacionan con el tercer objetivo específico, analizar las redes de política y los resultados de la política de CTI una vez la ley 1286 fue aprobada, lo que implica describir lo sucedido mostrando las ideas que los actores movilizan en sus acciones estratégicas para posicionar sus agendas. El objetivo está en relación directa con la tercera pregunta específica, ¿Cuál es la dinámica de las redes y sus actores cuando el hecho recién construido busca insertarse en el sector, y cuál es el papel de las ideas en esa dinámica? Estos son la última pregunta y el último objetivo específicos que asociados a los anteriores permiten abordar el objetivo y la pregunta general.

En la tercera parte del capítulo se aborda el objetivo general de la investigación: explicar la influencia y el papel de las ideas que vehiculizan los expertos en el momento de transformación de la política asociado a la ley 1286, con un enfoque de redes de política; el cual se relaciona directamente con la pregunta general de la investigación. Implica retomar los dos objetivos específicos tratados en los capítulos anteriores, sumados al tercero abordado en la primera y segunda parte del capítulo, en cuanto los tres objetivos abarcan todo el ámbito de la transformación. En términos de Marsh y Smith, aunque la explicación se relaciona con las tres variables intermedias, se privilegia el análisis de la relación entre las agencias y las redes, en cuanto el objetivo general busca entender el papel de las ideas de los expertos en la transformación.

El capítulo se estructura en tres secciones. En las dos primeras se presenta la praxis, en términos de Evans, de la dinámica de las redes y sus actores en el momento en que la Ley 1286 de 2009 busca insertarse en el sector, enfatizando en las ideas de influencia. En la tercera sección se usa el concepto de totalidad para analizar las agencias y la estructura de las redes, en el ámbito de la transformación asociado a la ley 1286. En la red total habitan dos redes de política, la académica y la empresarial. Las tres redes se analizan para comprender la agencia de sus actores, en particular la de expertos y sus ideas. Como se ha venido realizando en los capítulos anteriores, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo el grado de influencia se estudia desde una perspectiva relacional, asociado a la posición en una red, con referencia en este caso a la autoridad científica y al conocimiento científico y técnico.

## 1. La emergencia de un nuevo plan de desarrollo

En los momentos posteriores a la aprobación de la Ley 1286 la dinámica del sector fue de cambio. En la sección se describen los eventos centrales de esta dinámica hasta finales de 2013, fecha de corte de la investigación asociada a la tesis. Como se ha mostrado previamente, los esfuerzos en la formulación de la Ley 1286 privilegian la red académica, un aspecto del sector que se transforma radicalmente, como lo evidencian las situaciones que se describen a continuación, donde el protagonismo en la toma de decisiones se traslada a la red empresarial. Actores claves del gobierno y del sector productivo despliegan estrategias con en fin de posicionar la agenda empresarial, articulando un conjunto de acciones que logran reconfigurar el contexto y cambia la trayectoria de la política pública CTI del país, a tal punto que se subsume el SNCTI en el sistema de competitividad del país.

Como se ha mostrado, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es central en la política supra sectorial del país, un instrumento de planificación obligatoria a nivel constitucional, siendo central para la distribución de los recursos asociados a las políticas públicas en los diferentes subsectores nacionales. Es un instrumento que requiere de conocimiento experto, en cuanto integra la administración científica y técnica en función de la distribución los recursos a partir de las necesidades sectoriales:

... el PND refleja también elementos económicos cardinales de la Constitución, como la relevancia que se le otorga a la planeación económica, que es la base sobre la cual se construyen las políticas públicas que desarrollará el gobierno durante el término de su gestión <sup>1</sup>.

El PND se considera el principal instrumento que integra las necesidades de los ciudadanos en la agenda pública por dos razones. La primera lo articula a la democracia representativa, en cuanto instrumento en que se inscribe la agenda que respalda al candidato que gana en la contienda presidencial. La segunda lo articula a la democracia participativa: para su aprobación hay discusiones realizadas en el Conpes, el cual es convocado por el presidente con el fin de movilizar la burocracia en torno a la propuesta ganadora una vez se posesiona. Diferentes actores son invitados a sugerir recomendaciones y el Conpes incorpora las que

---

<sup>1</sup>“Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Prosperidad para todos”. *Observatorio Legislativo del Instituto de Ciencia Política*, Boletín 183 de Julio de 2011, 2. Visitado el 30 de agosto de 2016, <http://www.icpcolombia.org/dev/wp-content/uploads/2016/08/2011.07.01-Boletin-183-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2010-2014.pdf>

considera pertinentes para lograr un producto financieramente viable, que será presentado desde al MHCP para su aprobación en el Congreso.

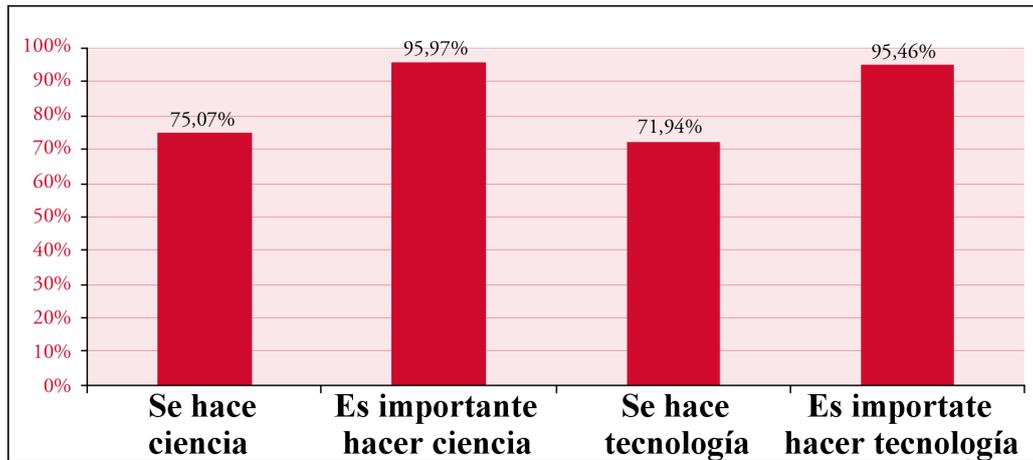
Con relación a la pertinencia de la CyT en el ámbito democrático, el uso de los recursos como apoyo a la ciencia y la tecnología es un tema considerado legítimo en el país, en cuanto los ciudadanos comparten la idea de que el desarrollo productivo y social requiere de más recursos enfocados al fomento de las ACTI. Las encuestas de percepción del 2012 muestran que más del 90 % de los ciudadanos consideran muy importante la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo del país, en cuanto son útiles en la vida cotidiana (OCYT 2016, 160). El ciudadano también considera que aunque en el país se desarrolla ciencia y tecnología se debería hacer más (figura 6.1a); son dos preguntas asociadas a patrones de comportamiento que se conservan en las encuestas posteriores.

Hay varias razones por las que los Colombianos consideran a la ciencia, la tecnología y la innovación como temas relevantes en la agenda pública. Hay diversos espacios que despiertan el interés en estos temas, como los medios de comunicación, la familia, la academia y la empresa (figura 6.1b). Pero también hay un interés en el tema en relación a la construcción de país (figura 6.1c), en cuanto el ciudadano considera que gran parte del futuro estará determinado por los beneficios de la ciencia y la tecnología (barras de color negro, y sus riesgos, barras de color rojo). Lo que se constituye es una suerte de determinismo tecnológico suave (Bijker y Pinch 2008; Ronderos y Valderrama 2003), donde la idea de desarrollo científico y técnico determina parcialmente el futuro de la sociedad. Es una idea movilizadora desde canales de comunicación que conforman opinión pública.

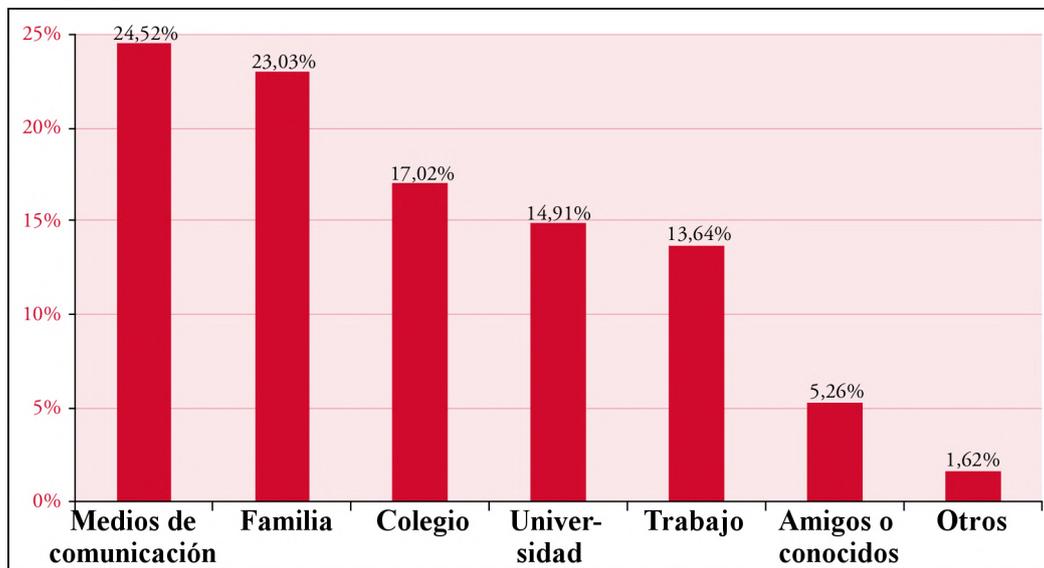
En cuanto a la participación ciudadana, las encuestas muestran que las personas en Colombia están dispuestas a participar activamente en la política CTI: en el 2012 el interés en participar era del 78 % (OCYT 2016, 159), y aunque disminuye un poco en la encuesta de 2015, el resultado sigue siendo muy alto. Se evidencia que los temas asociados con la ciencia y la tecnología son asuntos pertinentes en cualquier propuesta de gobierno, como claramente ha sido notado en la contienda electoral del país a través de su historia. En la teoría de la agenda comentada en el capítulo 1, perspectiva de análisis, la CTI es un tema de la agenda pública, en cuanto el ciudadano considera que requiere atención como un asunto de política pública, un interés construido, siguiendo a Lippmann, en gran parte por los medios de comunicación. En la

Figura 6.1 Percepción de la CTI en Colombia

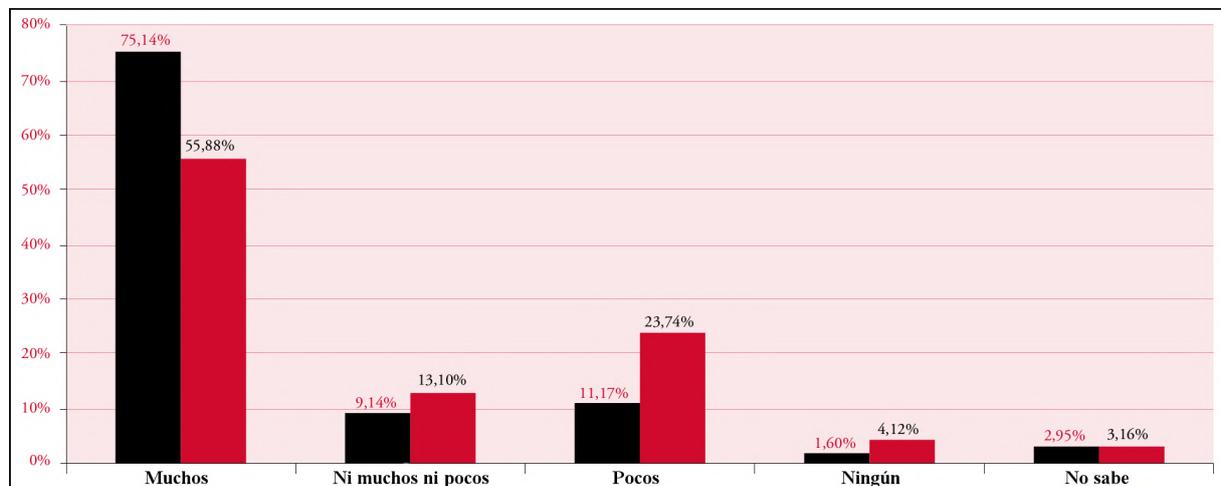
(a) Importancia



(b) Espacios de Interesamiento



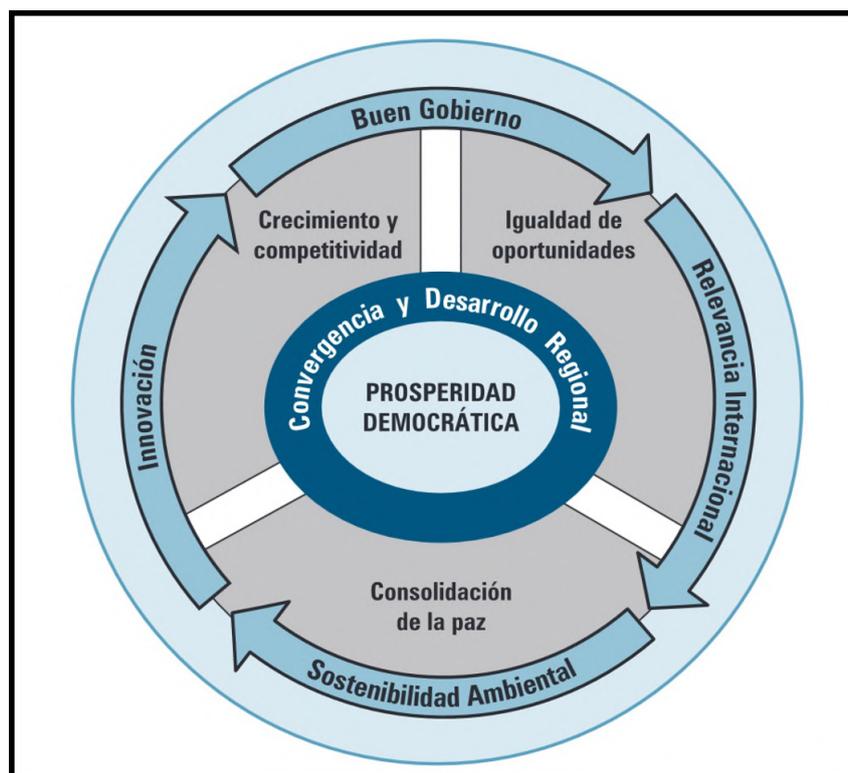
(c) Papel Futuro



Beneficios (negro) y riesgos (rojo)

Fuente: Encuesta de percepción de la ciencia y la tecnología (OCYT 2014)

Figura 6.2 Modelo del PND 2010-2014



Fuente: PND del Gobierno Santos (DNP 2010)

arena electoral hacia la presidencia de 2010 era un tema relevante que no solo interesaba a los actores académicos y a empresarios, sino a todos los ciudadanos.

Las elecciones las gana Juan Manuel Santos, periodista y economista, quien buscará movilizar su proyecto de gobierno a través de un nuevo PND. El Plan de Desarrollo del presidente Santos “Prosperidad para Todos, con más empleo, menos pobreza y más seguridad” (DNP 2010), es respaldado técnicamente desde el DNP. Se estructura en un modelo de ocho ejes, cuatro de ellos transversales: innovación, buen gobierno, relevancia internacional y sostenibilidad ambiental. En cuanto a la política económica, se apoya en el crecimiento sostenido y la competitividad. En cuanto a la política social, en la igualdad de oportunidades y en consolidar la paz. Las dimensiones sociales y económicas tienen su principal articulación en una estrategia de inclusión: para que los siete ejes generen prosperidad para todos se requiere reducir las desigualdades regionales, lo que define un último eje: la convergencia y el desarrollo regional (Figura 6.2).

El modelo se sostiene desde la demostración científica como principio de autoridad, como lo

evidencian diferentes extractos: “Está demostrado que los trabajadores formales son entre cinco y siete veces más productivos que los trabajadores informales” (DNP 2010, 64). O también, “Respecto a la formación del capital humano altamente calificado, se ha demostrado que ante una mayor dotación y conocimiento de capital humano se puede acelerar el progreso tecnológico de los países (Nelson y Phepls, 1966)” (DNP 2010, 72-73). El modelo rompe con la linealidad entre desarrollo económico y progreso social, este último entendido como reducción de la pobreza e inequidad. El crecimiento económico en la actual globalización se considera necesario pero no suficiente.

La innovación se relaciona al conocimiento y se concibe como “el mecanismo óptimo para garantizar la competitividad de un país en el largo plazo y asegurar que el crecimiento económico sea sostenible” (DNP 2010, 64). La noción de innovación busca trascender la mirada productiva, de manera similar a la acogida en el la política CTI de 2008. El nuevo plan sigue estándares internacionales, inscribiendo la noción de innovación, investigación y desarrollo de la OCDE: la innovación es la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar del trabajo o las relaciones exteriores”.

La investigación y el desarrollo experimental también se soportan en estándares internacionales: comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones (DNP 2010). El PND 2010-2014 relaciona la conceptualización a dominios empíricos, a través de un diagnóstico en que prima el análisis estadístico de la situación colombiana en el contexto internacional. Estadísticas del BM, OCyT, Colciencias, Fedesarrollo y las del MEN fundamentan en el diagnóstico.

La propuesta del plan es la consolidación de una cultura de innovación en todas las esferas sociales, una idea que se articula en un discurso sobre la formación y el desarrollo de capacidades CTI a través de mecanismos (habilitadores), como los de protección a la propiedad intelectual, disponibilidad de instrumentos financieros diversos, uso pertinente de TIC, esquemas de promoción de asociación en torno a clusters, alianzas productivas regionales

y locales empresa - universidad - Estado, transferencia tecnológica y la promoción del emprendimiento a través de la libre competencia. En resumen, lo que se observa son ideas y argumentos que privilegian la innovación sobre las otras dimensiones de la CTI.

En el plan se reconocen los avances logrados en la institucionalidad con relación a la Ley 1286, pero muestra como problema la debilidad institucional del sector: ser “uno de los más pequeños de la Administración Pública” (DNP 2010, 74), una situación que se articula con debilidades de la entidad rectora. La solución pasa por el desarrollo de la especialización institucional que requiere Colciencias para formular la política. Se propone que Colciencias se apoye en los CPNCTI para elaborar los planes en las áreas estratégicas y el plan anual de CTI. Es una estrategia para articular las prioridades de investigación e innovación privilegiando el modelo sectorial, como el el caso del agro:

Así, en el sector agropecuario, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural definirá mecanismos para la ejecución de las Agendas de Innovación por cadenas productivas. De igual manera, se promoverá el fortalecimiento institucional del ICA y el INVIMA y su articulación al Sistema Nacional de Competitividad, con el fin de promover la entrada de innovaciones en el mercado y propiciar un mayor desarrollo de la sanidad y la inocuidad como factor de la competitividad y de la calidad de los alimentos y medicamentos (DNP 2010, 74).

Planteada la debilidad institucional de Colciencias como organismo rector de la innovación, el DNP asumió diversas actividades relacionadas con la coordinación del SNCTI. Define una nueva estrategia de innovación, la Estrategia Nacional de Innovación (ENI), con el apoyo de expertos del Centro de Productividad de la Universidad de Adolfo Ibáñez de Chile. Los expertos chilenos proponen un modelo mixto, con políticas neutras y selectivas, para aprovechar las potencialidades del país. Lo selectivo de la propuesta busca cambiar una política que dirige los pocos recursos que se tienen a la red universitaria, que se considera el usuario históricamente atendido por la política:

Ser neutral en materia de asignación de recursos para ciencia, significa que se favorece la replicación de la estructura de oferta académica actual, sin cuestionarse la necesidad de crear capacidades estratégicas en Ciencia para generar conocimientos relevantes, para resolver problemas del desarrollo de nuestros sectores productivos, por ejemplo (Bitrán, Benavente y Maggi 2011, 2).

La construcción de la ENI partió de talleres realizados a nivel nacional con el fin de indagar por las necesidades de innovación entre los actores considerados relevantes, principalmente de la red empresarial, y sobre el rol que los actores de la innovación esperan que cumpla el gobierno, en cuanto garante de la política. En el marco de los acuerdos para la prosperidad, concebidos para estimular la participación ciudadana y regional, se desarrolla una visión sobre la innovación en “lenguaje común” (APP 2012, 1). A partir del acuerdo de la Prosperidad y de los resultados obtenidos por los expertos chilenos se propuso como ente coordinador de la ENI al DNP, lo que impactó la gobernabilidad del sistema: terminó “restándole legitimidad de Colciencias ante la comunidad empresarial” (Salazar y Fog 2013, 744).

El gobierno crea Innpulsa Colombia, adscrita a Bancoldex <sup>2</sup>, para apoyar la innovación empresarial, el emprendimiento y la competitividad. Esto llevó a una confusión sobre la entidad de fomento a la que se debía acudir en busca de apoyo. El DNP circula un documento con las bases de la ENI a entidades públicas y al Consejo Privado de Competitividad, con el fin de socializarla y recibir comentarios al respecto. La instancia creada para la socialización fue el Comité Técnico Mixto. El documento final privilegia la perspectiva productiva de la innovación sobre la científica.

## **2. La Ley de Regalías: una estrategia diferente de financiamiento**

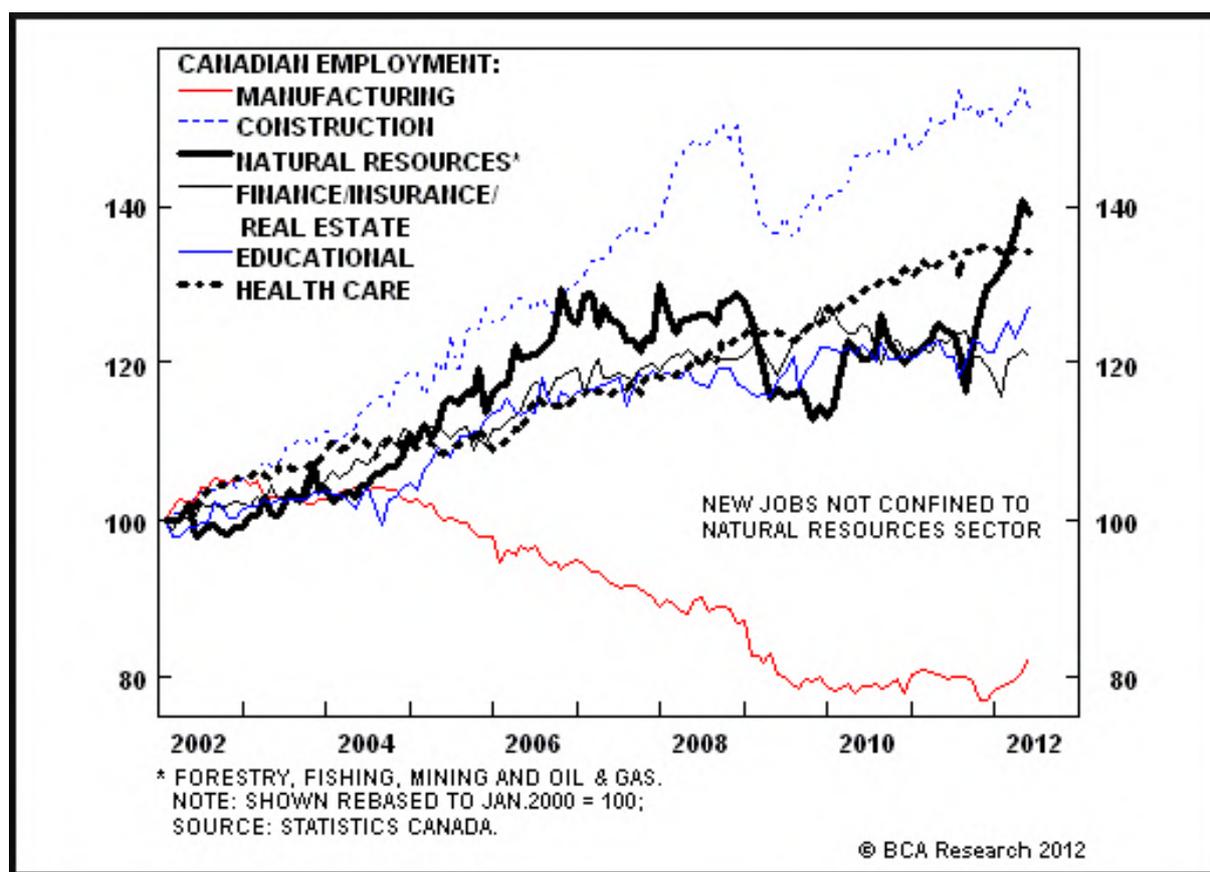
Un cambio profundo en términos de los recursos destinados al fomento de la CTI se realiza en el marco de la “bonanza minera”, cuando se destina el 10 % de los recursos de las regalías para las ACTI. El impacto trascendió los aspectos financieros, cambió la institucionalidad, la estructura, el funcionamiento de las entidades de fomento, redefinió las reglas y el juego de poder del sector. El SGR es el mecanismo para distribuir los dineros provenientes de la explotación de recursos no renovables. Se estructura siguiendo estándares internacionales, y un aspecto central de su diseño lo articula con la política CTI de cada país: se busca que ayude a enfrentar aspectos no deseados de la bonanza comentada.

En algunos países del norte, que habían tenido bonanzas provenientes de la economía extractora de recursos energéticos, se había generado la enfermedad holandesa. Los modelos de correlación económica mostraban que la apreciación de las monedas asociada con la alta

---

<sup>2</sup>Es el Banco de Comercio Exterior, que busca el desarrollo y crecimiento de las empresas a través de instrumentos financieros, y en algunos casos el desarrollo de capacidades administrativas y de formación ciudadana en temas asociados a la innovación, como es el caso de Innpulsa Colombia.

Figura 6.3 Enfermedad holandesa en Canadá



Fuente: Efectos en la producción manufacturera. BCA Research 2012.

exportación de sectores como el petrolero, podía llevar a la pérdida de capacidades en la exportación en otros sectores productivos (Figura 6.3). Era un hecho que había construido la economía, que interesó en Colombia, dada la base de su proceso económico: la enfermedad holandesa es el riesgo que asume todo país que depende solamente de la economía extractora para definir su desarrollo. Situaciones parecidas se habían observado en algunos países de la región como en Venezuela, con consecuencias desafortunadas.

En los estudios también se habían construido propuestas para tratar con la enfermedad, con estrategias que implicaban el control de la revaluación de la moneda y fortalecer otros tipos de producción en los países. En el último punto la innovación se veía como fundamental, como lo mostraba la OCDE, que proponía fomentar una producción de base tecnológica en otros sectores, con el fin de diversificar la economía. El foco eran las políticas de regionalización dentro de la nación, y lo que se evidenció en América Latina eran asimetrías profundas en las capacidades locales. Si no se resolvían los problemas locales sería imposible construir una

producción nacional con base tecnológica.

Siguiendo el ejemplo de varios países del norte, algunos países de América Latina habían construido fondos con los recursos provenientes de las regalías para el fomento de las ACTI. Además de desarrollar la economía de los demás sectores, se buscó fortalecer los vínculos de la nación con las regiones que la conforman (Cuervo y López 2013, 379). Los ejemplos particulares eran Brasil, con la bonanza petrolera y Chile con su economía minera. En Colombia la enfermedad holandesa se había tenido en cuenta desde el diseño del SGR, pero las cantidades y las formas como se distribuían los recursos no generaban un impacto nacional.

Originalmente el 80 % de los dineros se destinaban a los municipios y departamentos donde se ubicaban los recursos no renovables, con el fin de financiar sus planes de desarrollo. El 20 % formaba parte del Fondo Nacional de Regalías, que fungía como mecanismo de redistribución a toda la nación a través de un Consejo Asesor. El DNP ejercía el control y vigilancia de los proyectos financiados en ambos casos. La concentración de los recursos en pocos beneficiarios y el bajo impacto en la productividad llevó a la reestructuración del sistema. El nuevo SGR entra en vigencia el 1 de enero de 2011.

Al SGR lo integran la Comisión Rectora, el DNP, el MHCP, el Ministerio de Minas y Energía, Colciencias y órganos colegiados de administración y decisión. Estos últimos encargados de definir los proyectos de inversión a ser financiados. Los recursos se distribuyen a todos los departamentos a través de 5 fondos: El fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, de Desarrollo Regional, de Compensación Regional y otros dos fondos pensados para el ahorro. El DNP se encarga del monitoreo y control de los fondos.

En cuanto al sentido que se puede asociar con el primer fondo, Ley de Regalías lo diseñó como alternativo al concebido en el marco de la Ley 1286 de 2009 desde Colciencias. A diferencia del FFJC que buscaba un control centralizado, los recursos involucrados en el fondo de regalías son manejados desde las regiones. Se buscó fortalecer las capacidades CTI de las regiones usando actores locales, con un nuevo enfoque para la distribución y asignación. El Acto Legislativo 05 de 2011 reglamenta el manejo de los dineros de regalías, para algunos expertos, desde la improvisación:

Pareciese que no se hubiese reflexionado suficientemente sobre los procesos que se llevan a cabo

para formular, evaluar, seleccionar, financiar y hacer seguimiento a proyectos de CTI, procesos en los cuales Colciencias avanzó mucho en sus primeros cuarenta años de existencia. Los procedimientos y tiempos definidos, en el marco de regalías, han sido de muy difícil cumplimiento. De esta manera, en la medida en que se ha iniciado la implementación del esquema organizacional para el acceso por parte de las regiones mediante la estructuración de los proyectos de CTI a los recursos del Fondo de Regalías, se han ido encontrando las inconsistencias propias del SGR adoptado (Salazar y Fog 2013, 754).

Las primeras diferencias entre la academia y la propuesta del nuevo fondo fue la manera como se distribuyen los dineros y a la viabilidad de contar con una política con continuidad, a partir de financiar con recursos que no están asociados al Presupuesto General de la Nación (PGN). Este último tema, clave para una política sostenible, que trataba el tema crítico de definir una política nacional por una bonanza temporal, pasó a un segundo plano. Lo que finalmente se controvirtió fue el mecanismo de distribución de los recursos.

### **2.1. El mecanismo de distribución de los recursos del SGR**

El mecanismo de distribución de los recursos fue diseñado desde el DNP a partir de tres variables: población, desempleo y pobreza, en términos de necesidades básicas insatisfechas, (NBI). Los mayores recursos se asignan a las regiones con menor inversión histórica, que no han desarrollado capacidades CTI. Las entidades territoriales presentan los proyectos a partir de una metodología también desarrollada por el DNP, la Metodología General Ajustada (MGA), que requiere conocer los conceptos básicos de la teoría de proyectos para su diligenciamiento (DNP 2013, 4), un mecanismo desarrollado desde el saber experto, con referencia a la administración técnica.

El mecanismo llevó a que varios actores regionales cambiaran su rol. Las gobernaciones y los municipios, que antes participaban en los consejos en las Comisiones Regionales de CTI y en los CODECTI, ahora avalan y presentan proyectos CTI, una actividad que implica experiencia y conocimiento especializado. Es un conocimiento afín al que tiene Colciencias pero no las entidades territoriales. La Secretaría de Planeación Departamental recibe los proyectos y se apoya en los CODECTI para priorizarlos. Los CODECTI no toman decisiones vinculantes sobre la priorización. La priorización es la recomendación que se realiza a la secretaría técnica de la Órgano Colegiado de Administración y Decisión del SGR (OCAD), de nivel nacional y a

cargo de Colciencias, que evalúan los proyectos mediante pares.

El mecanismo de evaluadores se apoya en los PNCyT, y los pares tienen un plazo de cinco días para realizar la evaluación. Los proyectos son aprobados a nivel nacional por la OCAD, por un grupo conformado por representantes de la academia (cuatro universidades públicas y dos privadas), del gobierno nacional (tres ministros, Colciencias y el DNP y del gobierno territorial (seis gobernadores). Lo que se gestó fue una reorganización del sector que afecta profundamente la posición de las dos entidades nacionales históricamente constituidas; impacta negativamente la discrecionalidad de Colciencias, que no maneja los recursos de regalías, y la de los CPNCyT que dejan su rol de recomendar proyectos CTI.

## **2.2. Efectos en Colciencias**

Dado el peso de la Ley de regalías debido al monto de los recursos, la estructura del sistema definida en la ley 1286 de 2009 se desdibuja. El FFJC sigue siendo un “fondo sin fondos” y las regiones, aunque con autonomía en la definición de sus proyectos, no son autónomas en la aprobación. Más aún, el gobierno disminuye el 10 % de los recursos de Colciencias, y cuestiona la pertinencia de los préstamos BID y del BM para fortalecer el SNCTI. Todo se traduce en un privilegio de una política regional sin el manejo autónomo de sus recursos, ante la política sectorial nacional, representada por el actuar histórico de Colciencias, que tampoco cuenta con el manejo autónomo de los nuevos recursos.

Colciencias busca implementar una política nacional a través de impulsar los Planes Estratégicos Departamentales de CTI alineándolos a las políticas nacionales de CTI y de competitividad. La estrategia fue financiar los planes y en menor medida direccionarlos para alinearlos con las políticas nacionales. Se buscó suplir las debilidades en la formulación de proyectos con expertos que orientaran a los entes territoriales, una estrategia que al 2013 no había dado los resultados deseados. Todo se traduce en un debilitamiento de la capacidad de Colciencias como rector del SNCTI, donde se hace notoria la poca institucionalidad de la CTI asociada a las regiones.

A nivel nacional el poder de Colciencias se ve reducido al ser una de las cinco entidades del gobierno que pertenecen a la OCAD, donde cada sector representado tiene un voto. Las relaciones asociadas a la institucionalidad del SNCTI también se ven debilitadas. Varios funcionarios de Colciencias percibieron el debilitamiento de la función de inteligencia y la

capacidad de la entidad de pensar la política, a tal punto que para algunos expertos Colciencias entra en situación en que se abre como posibilidad su liquidación. En la dirección de Miranda se logra movilizar recursos de la Ley de Regalías, que permiten a la entidad formalizar la distribución de los recursos del sector minero petrolero. Dicha movilización, si bien provee recursos para la CyT, requeridos para fortalecer las ACTI, son percibidos por algunos funcionarios como contraproducentes para la autonomía de la entidad. Fernando Chaparro comenta:

un salto cualitativo enorme... pero a qué costo... Infortunadamente algunas de las personas que habían liderado casos de éxito en los años 1990 cambian radicalmente su percepción o nunca nos habíamos percatado que tenían una percepción que no compartíamos... Pero sí hay un proceso de desinstitucionalización que ya se venía dando desde antes... Uno muy importante se dio con el famoso Fondo de Salud... que fue un éxito desde el punto de vista de movilizar recursos financieros, pero ¿a qué costo? ... metió en el Consejo Nacional de Salud una orientación mucho más política y Colciencias comenzó a perder el control de ese consejo con base en lo que la ley implicó. Se ganan los recursos sí, pero se debilita la gobernabilidad (Fernando Chaparro, entrevista 1 de febrero de 2012, exdirector de Colciencias 1994-1998) (Plata 2013, 2013).

En síntesis, frente a la nueva estrategia de financiamiento se presentaron situaciones que evitaron implementar lo formulado en la ley 1286. No es extraño que la entidad no redefiniera sus prácticas y su estructura según lo esperado, porque el rediseño se pensó con referencia al escenario propuesto en la ley 1286. Sin este escenario no tenía sentido ni existían los recursos para emprender muchas de las acciones de cambio. Jaime Restrepo Cuartas, uno de los promotores de la Ley 1286 asume la dirección de Colciencias en reemplazo de Miranda.

Internamente las problemáticas que llevaron a proponer la ley 1286 se profundizaron, como se puede apreciar en la inestabilidad laboral que afectó cada vez más el ambiente de trabajo (Comenzando por los directores: en los primeros 30 años de Colciencias hubo 6 directores. En los siguientes 10 años, 5 directores). La imposibilidad de implementar la ley 1286 tal vez hace referencia al fracaso de la red académica en sus acciones estratégicas para la formula e implementar los instrumentos de la política. Y como contraparte al fracaso de Colciencias para dirigir sus labores de inteligencia con efectividad.

### **2.3. La controversia frente al nuevo mecanismo de financiación**

Los instrumentos de fomento cambiaron y relacionan nuevos actores con los que la academia tiene que asociarse para acceder a los dineros del financiamiento del sector. Los grupos de investigación y centros de excelencia deben negociar sus proyectos de investigación con las gobernaciones si quieren acceder a recursos de fomento, lo que ha llevado a controversias. Los científicos consideran que la recomendación de los proyectos desde los intereses políticos de las gobernaciones dejan de lado los criterios básicos de calidad de todo proyecto de investigación. Esto ha llevado a que la mayoría de los proyectos aprobados sean movilizados y ejecutados por personas y entidades sin las competencias requeridas. Para la academia muchos proyectos se ejecutan por actores sin el conocimiento sobre lo que implica una investigación académica, lo que consideran un desperdicio de los recursos.

Los mecanismos de Colciencias fueron pensados para un estilo de política pública asociado a la red académica, que privilegian la calidad en la investigación científica, frente a los criterios que guían los proyectos productivos y políticos. Las gobernaciones critican a Colciencias por su baja efectividad en la aprobación de los proyectos, porque en un momento llegan a estar represados 180 proyectos que representan 196.000 millones de pesos. La gobernación de Bolívar critica el cuello de botella en que se ha convertido Colciencias y la presidencia construye el problema como un asunto de gestión de recursos, en términos de la eficiencia en la aprobación de los mismos. Para el presidente, acorde al ambiente productivo y a la crítica del gobierno regional, el problema es de la secretaría técnica en manos de Colciencias:

Hace unos días el presidente Juan Manuel Santos reconoció que el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de ciencia y tecnología no está funcionando y adelantó que la secretaría técnica –hoy en manos de Colciencias- podría ser la nueva responsabilidad de Planeación Nacional.<sup>3</sup>

En la misma línea los gobiernos regionales no consideran adecuados los mecanismos de evaluación de proyectos que maneja Colciencias, ni los tiempos para su aprobación. La naturaleza de los proyectos que la gobernación ha manejado define prácticas diferentes de las históricamente ha construido la Entidad para gestionar las convocatorias, por ejemplo las

---

<sup>3</sup>María Camargo. “Investigadores se oponen a ser evaluados por gobernadores”. *El Tiempo*, 28 de mayo de 2014. Visitado el 12 de octubre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14046755>

relacionadas con el sistema de pares. Esta situación ha sido comentada en diversos medios por los gobernadores, problematizándolo generalmente como un tema de ineficiencia:

...El gobernador de Arauca... dijo que en Colciencias están “represados” la mayoría de recursos para programas de ciencia y tecnología. “Son paquidérmicos y colocan trabas en los procesos”. Añadió que era necesario “hacerle el llamado a Colciencias”.<sup>4</sup>

Para la Directora de Colciencias el problema no se puede entender como un asunto de ineficiencia. Está asociado a la incoherencia del sistema de distribución en relación a la naturaleza de los proyectos de investigación y de la ciencia, en contraste con la de otras actividades sociales. Es afín a los argumentos que establece la red académica:

La directora de Colciencias advierte que otro obstáculo en la administración de la ciencia es la “ilógica” distribución del 10 por ciento de las regalías. “La ley pretende, a través de los recursos de la ciencia -que deben solucionar los problemas del mañana- solucionar los problemas de la pobreza de hoy, que se resuelven con los recursos de las gobernaciones y los ministerios”.<sup>5</sup>

Para la academia, la ineficiencia que el gobierno asocia a Colciencias no existe, en cuanto son los tiempos normales de evaluación de un proyecto de investigación, que debe seguir criterios de calidad y transparencia. Por otra parte, el mecanismo dificulta la posibilidad de pensar un sector coherente a nivel país, a partir de proyectos de todo tipo que llegan para aprobación sin los criterios de calidad, lo que dificulta la construcción de una política nacional que siga las líneas de investigación históricamente logradas. Para los académicos, esta es la razón para que algunos gobernadores vean en el mecanismo de pares y en los filtros de Colciencias un cuello de botella para el flujo efectivo de recursos:

Los investigadores se oponen a que sus proyectos tengan que ser recomendados por un mandatario departamental... ya sabemos de los manejos corruptos de las regalías en las gobernaciones... a Colciencias llegan proyectos... diciendo: Yo quiero hacer este proyecto... no se

---

<sup>4</sup>Alberto Suárez. “Con dinero de las regalías, ya van 973 obras listas”. *El Tiempo*, 31 de julio de 2014. Visitado el 12 de octubre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14324655>

<sup>5</sup>María Camargo. “Investigadores se oponen a ser evaluados por gobernadores”. *El Tiempo*, 28 de mayo de 2014. Visitado el 12 de octubre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14046755>

elige al investigador por su competencia, sino por la cercanía. Los gobernadores proponen que no haya una evaluación por pares sobre la idea de que eso es un invento de Colciencias para entorpecer su desempeño. Nos están diciendo: Quítense del medio... pero entonces el sistema ya no es un sistema de ciencia... Estamos usando los recursos para la ciencia cuando difícilmente vamos a lograr que los proyectos se ejecuten por científicos y sean de buena calidad.<sup>6</sup>

Para la academia el nuevo mecanismo debilita las reglas sobre las que se soporta la producción científica. Los mecanismos de control de la ciencia están asociados a valores y prácticas que protegen la esfera científica de otras tantas como la política, y el mecanismo propuesto trasgrede y desdibuja los límites que demarcan las prácticas científicas. Hay una nueva asignación de recursos, mayor centralidad de la red productiva y nuevos actores políticos que obligan a la academia a entablar negociaciones en entornos electorales por ejemplo, asociados el cambio de gobernadores en los departamentos, prácticas que controvierten los valores asociados a su dominio. Por otro lado, hay un debilitamiento del direccionamiento nacional en favor de lo departamental:

Lo que obtuvieron fue unos recursos distribuidos regionalmente no asociados a capacidades de CTI, y un esquema de negociación mediado por las gobernaciones y los políticos y por lo tanto atado a los ritmos políticos en las regiones; pero sobre todo, se generó un aumento considerable de los costos de transacción para lograr el apoyo financiero a proyectos de investigación e innovación.<sup>7</sup>

Las propuestas de la academia son diversas. Por una parte se plantea que las entidades expertas en investigación tengan mayor poder en la formulación y ejecución de los proyectos, y con menor fuerza se propone como alternativa construir espacios de diálogo con las gobernaciones para llegar a acuerdos y compromisos. Los gobernadores defienden el proceso de la Ley de Regalías en cuanto lo consideran una oportunidad de desarrollo regional porque son recursos que controlan, si logran que su priorización de los proyectos sea aprobada a nivel nacional. Lo que sugieren tiene que ver con reforzar el mecanismo mejorando la articulación institucional

---

<sup>6</sup>María Camargo. “Investigadores se oponen a ser evaluados por gobernadores”. *El Tiempo*, 28 de mayo de 2014. Visitado el 12 de octubre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14046755>

<sup>7</sup>“Pensando en la Fase II del Fondo de CTI de regalías”. *Reflexiones sobre Política en CTI del OCyT*, Noviembre de 2014. Visitado el 14 de noviembre de 2016, [http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2018/02/policy-brief-regalas-vf\\_04-12\\_2014.pdf](http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2018/02/policy-brief-regalas-vf_04-12_2014.pdf)

regional-nacional, dese argumentos diversos generalmente relacionados con actores políticos-académicos:

El gobernador de Antioquia, Sergio Fajardo, asegura que las regalías representan una oportunidad muy grande para dar un paso, todavía pequeño, en el desarrollo científico y tecnológico del país, pero advierte que ese asunto puede convertirse en una lucha de poderes, escenario en el que –dice- la principal víctima sería la ciencia... los pares deben acercarse a las regiones y escucharlas... Los políticos tomamos las decisiones más importantes y el mundo académico debe crear las condiciones. <sup>8</sup>

El proceso de evaluación ha sido criticado por expertos como los del OCyT, en cuanto lo consideran debilitado, que no garantiza la transparencia, la calidad y la pertinencia del proyecto elegible. El OCyT comparte críticas “de sentido común” con la academia por ejemplo que, aunque es importante reducir las brechas entre departamentos, es imposible que desarrollen en el corto plazo las capacidades CTI para formular y ejecutar proyectos. Para los expertos del OCyT, lo que se debilita es el pensamiento y el actuar de la política nacional en detrimento de lo regional, sin que muchas veces se cuente con las capacidades requeridas:

Ética y moralmente no se puede cuestionar la necesidad de disminuir las brechas entre los departamentos más desarrollados y los menos desarrollados, y considerar que la CTI es un medio para hacerlo. Lo que sí es cuestionable es pretender que de la “noche a la mañana” los departamentos que históricamente no han desarrollado capacidades en CTI puedan formular y ejecutar proyectos de CTI para fomentar el desarrollo económico y social de sus territorios. <sup>9</sup>

El director del DNP, Simón Gaviria, en el marco más amplio de los problemas del actual Contraloría General de la República (CGR), que para algunos críticos dedica más tiempo a las actividades operativas del SGR que a la inteligencia necesaria para planear el país a futuro, ve como principal problema la de gestión de los recursos de las regalías. En cuanto a los destinados a la CTI, propone replantear la distribución principalmente en lo que compete a la

---

<sup>8</sup>María Camargo. “Investigadores se oponen a ser evaluados por gobernadores”. *El Tiempo*, 28 de mayo de 2014. Visitado el 12 de octubre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14046755>

<sup>9</sup>“Pensando en la Fase II del Fondo de CTI de regalías”. *Reflexiones sobre Política en CTI del OCyT*, Noviembre de 2014, 4. Visitado el 14 de noviembre de 2016, [http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2018/02/policy-brief-regalas-vf\\_04-12\\_2014.pdf](http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2018/02/policy-brief-regalas-vf_04-12_2014.pdf)

exclusión de los centros de ciudades capitales (Bogotá, Medellín y Cali), así como evaluar la pertinencia de la inversión realizada en los departamentos, reconociendo sus particularidades.

#### **2.4. La controversia y la pérdida de confianza de la academia en el sector**

La Ley 1286 había elevado la posición de Colciencias en la arquitectura del Estado, y el país esperaba un fortalecimiento de la entidad en términos de más presupuesto y mejores condiciones políticas y de negociación. Después de tres años (2009-2011) la transformación positiva de la entidad no se había llevado a cabo y los dineros de las regalías conformaban unas nuevas reglas de juego para movilizar recursos a través de los proyectos. En términos de Latour, la ley 1286 no había logrado inscribirse en los nuevos hechos que estaban redefiniendo la trayectoria del sector y sus prácticas. La red académica había empleado recursos para la producción de un hecho sin vigencia, por lo que las críticas de la comunidad científica comenzaron a presentarse desde diferentes escenarios.

En el “Simposio Internacional Cideim: Colombia en la frontera de la biomedicina” realizado en el mes de febrero de 2012 se discute el mecanismo de distribución de recursos que privilegia regiones que no tienen capacidad CTI (Cideim 2012). Es una preocupación que va diseminándose por la comunidad científica y que se articula a otra serie de situaciones que afectaban las formas de investigación científica. Principalmente se relacionaban con la falta de financiación en la universidad, o con la asimetría entre investigación básica y aplicada asociada a la nueva estrategia de innovación. En el mes de marzo se publicaría la posición de muchos de los investigadores:

el Gobierno echó mano de una serie de fórmulas. . . indicadores como población, pobreza y desempleo, elementos que para ninguno de los investigadores [lo que participaron en el simposio] tienen que ver con ciencia. Esto implica que las regiones menos desarrolladas tendrán la mayoría de los recursos para investigación, aunque no cuenten con una infraestructura realmente científica para aprovecharlos, aseguró Pedro Prieto, investigador y profesor titular de la Universidad del Valle y director del Centro de Excelencia en Nuevos Materiales de esa institución. . . Manuel Elkin Patarroyo denunció la asfixia a la cual ha venido siendo sometido en los últimos ocho años por falta de recursos para el desarrollo de sus proyectos de investigación. La Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, que él dirige, tiene hoy un déficit de 4.000 millones de pesos y, según Patarroyo, no cuenta con ningún presupuesto para este año. <sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>Redacción Salud. “Controversia por distribución de dineros para la ciencia”. *El Tiempo*, 29 de marzo de

Jaime Restrepo Cuartas comentaría al respecto:

Algunos científicos hubieran querido que se siguiera distribuyendo entre Bogotá, Medellín y Cali, que tienen el 80 por ciento de los recursos del sistema, pero el Gobierno considera que es la hora de dar posibilidades a las regiones.<sup>11</sup>

La inconformidad se generaliza en la comunidad científica y académica del país y se divulga en diversos medios de comunicación. La academia hace explícita una visión compartida de rechazo a la propuesta del mecanismo de las regalías, y a los problemas que se estaban originando en la institucionalidad del sector. Los problemas institucionales se asociaron a Colciencias y su incapacidad de reestructurarse, situación que se profundiza con la renuncia de su Director, Jaime Restrepo Cuartas. La comunidad académica se movilizó en diversos escenarios y con diferentes estrategias. Una carta fue enviada con más de 1418 firmas al Presidente de la República, a la que se vinculan 1000 firmas adicionales:

Respetado Señor Presidente:... Como se desprende de la Ley 1286... pensábamos que... Colciencias sería fortalecida para responder a los nuevos retos, tanto en su capacidad institucional como en su presupuesto... dos años después nos encontramos con un panorama desalentador... el país se encuentra en un momento crítico que pueda dar al traste con lo que se ha construido en este frente en las últimas décadas... A pesar de lograr un aumento importante de recursos, gracias a la destinación del 10 % de las regalías... la forma como se plantea la asignación de estos recursos y la visión que se impone en el alto gobierno sobre la innovación y su manejo como política pública, Colciencias y las instituciones de investigación del país quedan relegados, ocasionando efectos negativos sobre la confianza y la credibilidad en la política científica y tecnológica.<sup>12</sup>

El presidente argumenta su respuesta desde la inversión que su gobierno ha hecho en el sector, la mayor de la historia, y en que la reestructuración de Colciencias está en proceso. El DNP

---

2012. Visitado el 12 de diciembre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-11455382>

<sup>11</sup>Jaime Restrepo. "En el verdadero camino a la ciencia". *Comunicaciones Colciencias*, 13 de marzo de 2012. Visitado el 12 de diciembre de 2016, <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-299953.html>

<sup>12</sup>"Carta de la comunidad académica y científica colombiana al Presidente de la República". julio 17 de 2012. Visitado el 15 de diciembre de 2017, <http://colombiayciencia.blogspot.com/2012/09/carta-al-presidente-julio-17-de-2012.html>

apoya a la presidencia, y enfatiza el aumento de recursos del sector al asociarlo con el SGR. Planeación Nacional reconoce que es un momento de cambio y argumenta que los resultados finales no se podrán observar en el corto tiempo. Para el DNP, que la situación no esté aun definida no quiere decir que no se esté haciendo nada. La situación llevó a realizar nuevos estudios técnicos sobre la institucionalidad pública y privada en el tema CTI, con el fin de optimizar la operación del sistema, principalmente de sus instrumentos y programas de innovación.

El proceso se plantea como participativo, en el cual intervienen como actores relevantes Colciencias, la Presidencia de la República, el DNP, Ministerios de Educación, Agricultura y Desarrollo Rural, TIC, y Comercio, Industria y Turismo, así como con Bancoldex, SENA, Consejo Privado de Competitividad, Confecámaras, ANDI y Acopi, entre otros. El Sistema Nacional de Competitividad se transforma en Sistema Nacional de Competitividad e Innovación, y Colciencias es el articulador entre competitividad y el componente de innovación (Decreto 1500 de 2012). Lo cierto es que la mayoría de los actores convocados estaban asociados a la red empresarial y el resultado es que el SNCTI se subsume en el anterior sistema de competitividad.

Los líderes de la carta firmada por los científicos crean un foro permanente buscando construir un diálogo nacional, convocando actores para llegar a acuerdos sobre los problemas y para construir propuestas que consoliden una política CTI de Estado, usando como herramienta estratégica la prospectiva. La primera reunión se realiza en la Universidad de Antioquia el 10 de septiembre de 2012. En el foro “el futuro de la CTI en Colombia” los participantes tratan el problema de la debilidad institucional y la pérdida del papel protagónico de Colciencias. El resultado del foro es una declaración sobre el abandono oficial de la ciencia por parte del Estado, desde una engaño en que se paso de la euforia a la desilusión con los dineros de las regalías.

Las propuestas implicaron, entre otras cosas, fortalecer el diálogo nacional para la reconstrucción del sistema, financiar el FFJC desde el presupuesto nacional, y conformar una “misión de sabios” para pensar una política idónea.<sup>13</sup> Un segundo foro fue realizado en la

---

<sup>13</sup>ACAC. “Foro: el futuro de la investigación y la innovación en Colombia”. *Universidad tecnológica de Pereira, oficina de comunicaciones*, 4 de junio de 2013. Visitado el 20 de marzo de 2015, <https://comunicaciones.utp.edu.co/noticias/21693/foro-el-futuro-de-la-investigacion-y-la-innovacion-en->

Universidad Tecnológica de Pereira, para tratar específicamente el tema de las regalías, lo que implicaba armonizar el SNCTI y el SGR. Colciencias, como actor gobierno y a través de su director Carlos Fonseca, propone 5 tipos de ciencia: para la paz, la inclusión y la convivencia; para el ambiente; para el empleo y la productividad; ciencia de las regiones; para saber más y para la humanidad.

El rechazo de la comunidad científica fue total, en cuanto la priorización de proyectos de las regalías fue determinada desde el gobierno (Salazar y Fog 2013, 751). Aunque la comunidad científica se apaciguó, siguieron los debates y las propuestas para construir la política, a través de foros que se realizaron en los siguientes meses, lo que evidencia una controversia abierta <sup>14</sup>. A los foros asisten representantes del sector público pero las comunidades no se sienten escuchadas por el gobierno, lo que lleva a pensar que los canales de comunicación con la red académica están quebrados.

En síntesis, la asignación de dineros de regalías desdibuja la identidad de Colciencias, afecta sus procesos, redefine sus prioridades internas; en buena parte se desatienden relaciones relevantes con sus usuarios y la sociedad en general. La gobernabilidad del sistema se ha debilitado y se ha perdido la legitimidad del sector ante la academia, y la confianza en la capacidad de Colciencias como interlocutor del sector. Relaciones internacionales con agencias bi y multilaterales se han afectado. Se ha minado la confianza con el BM y el BID en cuanto ha habido dificultades en la ejecución oportuna de préstamos y en general, en el cumplimiento de compromisos, actividades y cronogramas.

Una de las prácticas reconocidas a Colciencias a través de su historia era la construcción concertada de la política, minada por el peso financiero de las regalías, que trae consigo otro estilo de hacer las cosas. La legitimidad asociada a articular el sistema desde la apertura y el diálogo es un aspecto que se añora como muestran las críticas de la red académica: “no se escuchan las sugerencias de sus stakeholders, no hay respuesta a las inquietudes y

---

colombia-en-el-a-201

<sup>14</sup>Entre otros se encuentran: el Foro sobre Regalías organizado por la revista Semana (Agosto de 2012). “Financiación y regionalización de la investigación en Colombia” organizado por la Academia Nacional de Medicina (Septiembre de 2012), Convención Científica Nacional, organizada por la ACAC (Septiembre de 2012). En éste último el presidente envía un saludo en el que se compromete a destinar el 1 % del PIB a ACTI, 3500 becas para doctorado en el país y en el exterior. Otro foro fue “Las políticas de CTI en Colombia”, organizado por el capítulo Antioquia de la ACCEFyN, la Sede de Investigaciones Universitarias, SIU, Universidad de Antioquia. El foro analizó el marco jurídico de la ley de regalías, las alternativas al problema actual, y realizó el análisis de otros modelos de financiamiento y operación (Salazar y Fog 2013, 751-755).

recomendaciones... el silencio administrativo es cada vez más frecuente.” (Salazar y Fog 2013, 763); se constituye un espacio de legalidad, pero se pierde legitimidad.

En todo caso, prácticas de concertación siguen siendo promovidas por una Colciencias que, paradójicamente tiene un mayor nivel en la estructura del estado y a la vez menor poder de dirigir los actuales recursos con que cuenta el sistema. Aunque en términos generales el país aplaudió el aumento de recursos para la CTI, al nuevo fondo se le criticó elementos de su estructuración. El Fondo busca mantener la inversión CTI desde una bonanza que implica recursos no sostenibles a largo plazo, como sí podría lograrse desde los recursos asignados a través del presupuesto nacional. Para diferentes observadores de la política, ha habido improvisación, que podría haberse evitado conociendo los procesos y formas óptimas de apoyar las ACTI:

...todos aplaudimos la decisión de destinar un 10 % de las regalías a la ciencia, tecnología e innovación. Pero resulta que estos recursos se gastarán íntegramente en proyectos regionales. Esto resulta contradictorio con la política de innovación que ha adoptado el propio Gobierno y con el simple sentido común. La mayor parte de los programas y proyectos de un sistema de innovación eficiente tienen alcance nacional y no están atados a una porción del territorio. Todos esperábamos que los recursos adicionales que requieren Colciencias y Bancóldex y otros programas de la política de innovación salieran de este 10 %. Aquí se desaprovechó otra gran oportunidad.<sup>15</sup>

## **2.5. Recursos financieros asociados al sector**

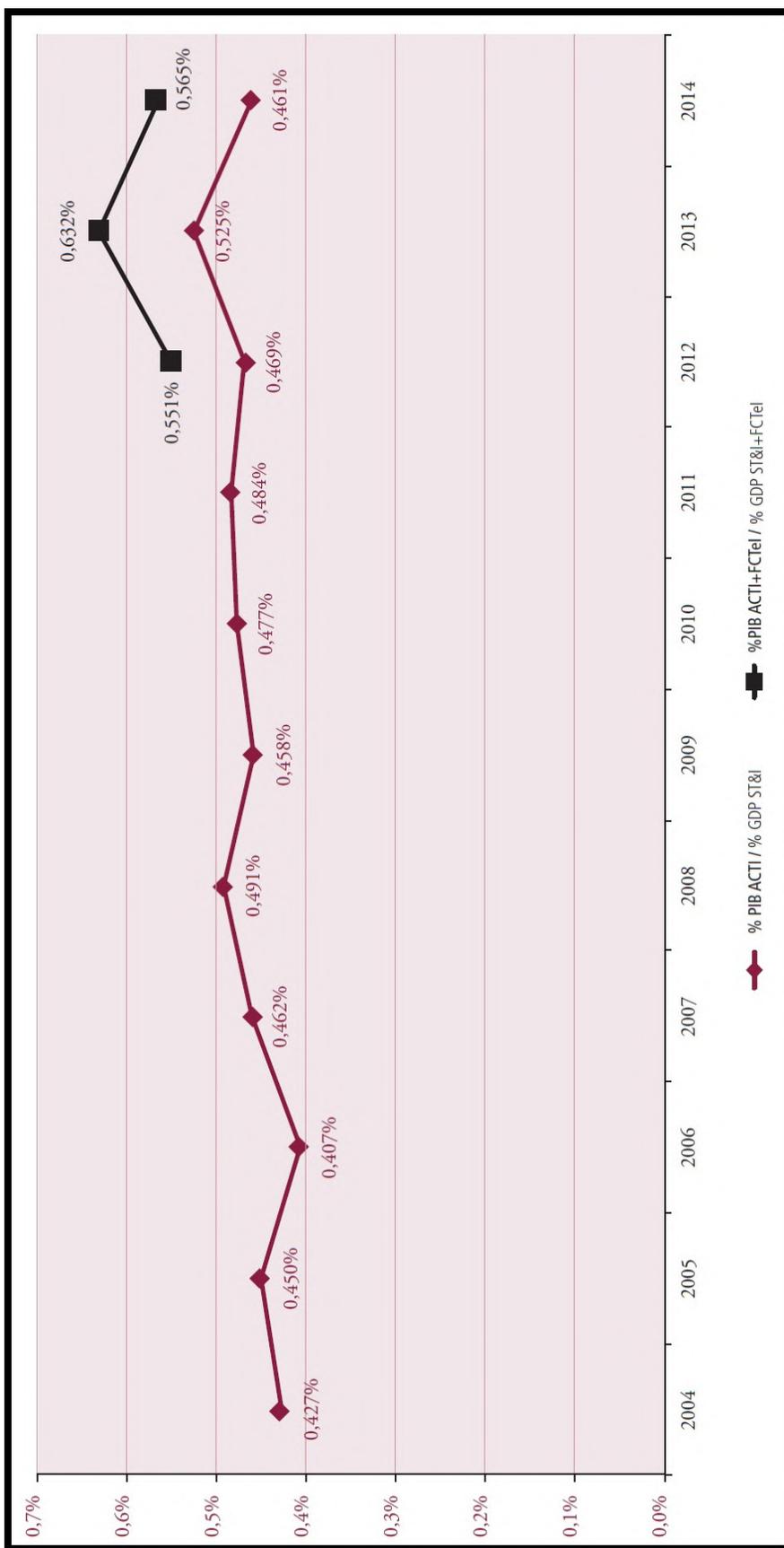
La ley de regalías coloca recursos para el fomento de las ACTI desde el 2012, proyectando un crecimiento continuo durante la siguiente década. En cuanto a la magnitud de los recursos, es un cambio fundamental en el financiamiento del sector, que logra una cifra récord en la historia del país durante el primer año del nuevo mecanismo, en cuanto los dineros destinados al fomento corresponde al 0,6 % del PIB (Figura 6.4). Es una cifra superior al máximo de los recursos que habían sido destinados a Colciencias para esta labor, que como se mostró anteriormente, habían alcanzado su mayor valor en el 2005, el 0.5 % del PIB (figura 4.12).

Los recursos financieros de las regalías dependen de la exportación minera y están sujetos al

---

<sup>15</sup>Guillermo Perry. “¿Reforma a medias?”. *El Tiempo*, 22 de enero de 2012. Visitado el 12 de diciembre de 2016, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-5118480>

Figura 6.4 Financiación de la inversión en ACTI como porcentaje del PIB



Fuente: Evolución de la financiación (OCYT 2015b)

Figura 6.5 Estructura de la financiación

(a) ACTI

| Tipo de recurso / Resource type                         | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2005 - 2015 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Públicos / Public                                       | 61,08%    | 55,46%    | 51,09%    | 49,29%    | 61,76%    | 56,48%    | 63,01%    | 66,59%    | 54,03%    | 54,40%    | 54,52%    | 56,95%      |
| Privados / Private                                      | 36,94%    | 41,93%    | 47,62%    | 48,79%    | 34,90%    | 40,47%    | 35,36%    | 31,75%    | 44,28%    | 44,25%    | 43,95%    | 41,15%      |
| Internacionales / International                         | 1,98%     | 2,61%     | 1,30%     | 1,93%     | 3,35%     | 3,05%     | 1,63%     | 1,66%     | 1,69%     | 1,35%     | 1,53%     | 1,90%       |
| Total (millones de pesos de 2014 / million COP of 2014) | 2.125.155 | 2.068.287 | 2.508.975 | 2.777.630 | 2.655.595 | 2.867.338 | 3.211.013 | 3.768.857 | 4.520.757 | 4.826.786 | 4.752.460 | 36.082.852  |
| Total (miles de US\$ / thousand US\$)                   | 651.732   | 652.255   | 948.801   | 1.195.487 | 1.063.100 | 1.345.482 | 1.604.999 | 1.981.753 | 2.318.928 | 2.236.526 | 1.562.099 | 15.561.163  |

(b) I+D

| Tipo de recurso / Resource type                         | 2005    | 2006    | 2007    | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2005 - 2015 |
|---|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Públicos / Public                                       | 58,05%  | 59,28%  | 54,92%  | 50,02%    | 64,94%    | 54,03%    | 52,25%    | 48,88%    | 50,56%    | 48,74%    | 52,14%    | 52,98%      |
| Privados / Private                                      | 37,43%  | 37,20%  | 42,17%  | 46,75%    | 31,54%    | 42,64%    | 45,44%    | 48,17%    | 46,68%    | 48,91%    | 45,44%    | 44,10%      |
| Internacionales / International                         | 4,52%   | 3,53%   | 2,91%   | 3,23%     | 3,52%     | 3,33%     | 2,31%     | 2,95%     | 2,76%     | 2,35%     | 2,42%     | 2,92%       |
| Total (millones de pesos de 2014 / million COP of 2014) | 731.231 | 767.196 | 970.822 | 1.094.062 | 1.108.953 | 1.158.630 | 1.362.007 | 1.534.284 | 2.010.574 | 1.899.033 | 1.813.779 | 14.450.571  |
| Total (miles de US\$ / thousand US\$)                   | 224.256 | 241.943 | 367.129 | 470.882   | 443.941   | 543.681   | 680.788   | 807.430   | 1.034.271 | 916.966   | 638.674   | 5.731.288   |

(c) Instituciones

| Tipo de institución / Type of institution  | 2005    | 2006    | 2007    | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2005 - 2015 |
|--|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Instituciones de educación superior / Higher education institutions                                | 53,97%  | 50,69%  | 43,46%  | 41,78%    | 44,57%    | 41,70%    | 37,69%    | 40,51%    | 36,86%    | 35,27%    | 34,75%    | 40,25%      |
| Empresas / Firms   | 20,24%  | 18,46%  | 23,25%  | 30,02%    | 21,77%    | 23,80%    | 24,31%    | 31,72%    | 23,92%    | 30,94%    | 32,38%    | 26,54%      |
| Centros de investigación y desarrollo tecnológico / Research and technological development centers | 17,31%  | 18,67%  | 22,51%  | 19,67%    | 23,44%    | 21,11%    | 25,69%    | 21,72%    | 20,14%    | 26,15%    | 25,21%    | 22,49%      |
| Entidades gubernamentales / Government organizations   | 6,08%   | 8,91%   | 5,38%   | 3,71%     | 5,08%     | 7,08%     | 3,11%     | 2,52%     | 6,86%     | 3,76%     | 3,05%     | 4,77%       |
| IPSFL al servicio de las empresas / Private non-profits organizations serving the businesses       | 0,46%   | 0,66%   | 2,39%   | 2,85%     | 2,84%     | 3,76%     | 6,76%     | 1,25%     | 10,62%    | 1,33%     | 1,46%     | 3,56%       |
| Hospitales y clínicas / Hospitals and clinics  | 1,28%   | 2,10%   | 2,51%   | 1,28%     | 1,45%     | 1,60%     | 1,47%     | 1,65%     | 1,03%     | 1,05%     | 1,04%     | 1,41%       |
| ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales / Professional associations and NGOs               | 0,66%   | 0,52%   | 0,50%   | 0,69%     | 0,85%     | 0,95%     | 0,97%     | 0,62%     | 0,57%     | 1,50%     | 2,11%     | 0,99%       |
| Total (millones de pesos de 2014 / million COP of 2014)  | 731.231 | 767.196 | 970.822 | 1.094.062 | 1.108.953 | 1.158.630 | 1.362.007 | 1.534.284 | 2.010.574 | 1.899.033 | 1.813.779 | 14.450.571  |

Fuente: Encuesta de percepción de la ciencia y la tecnología (OCYT 2014)

comportamiento mundial de los precios del sector, que han comenzado a variar sustancialmente en los últimos años. El juego de la distribución de los recursos también se modifica, en cuanto se presupuesta los dineros asignados a las regiones, dependiendo se sus capacidades CTI (alta, baja, media o nula). El mecanismo deja en desventaja a actores que históricamente han construido dichas capacidades. Las críticas principalmente vienen de la academia, las entidades que históricamente han usado las fuentes de financiamiento del sector.

A pesar del aumento de recursos, no ha habido mayores efectos en la proporción de los recursos que aporta el sector público, al compararlo con el aporte de los actores privados nacionales y las entidades internacionales. Aunque es un indicador variable, se siguen manteniendo un porcentaje similar en la última década (Figuras 6.5a y 6.5b ). En cuanto a la inversión que realizan los actores del sistema, las empresas han aumentado su participación desde el 2012 y los Centros de Investigación en menor proporción. Las instituciones de educación superior la han disminuido, y en menor proporción las entidades gubernamentales (Figura 6.5c).

Sobre los recursos asociados al presupuesto para el funcionamiento de Colciencias, la presidencia de Santos considera que los destinados desde las regalías son suficientes para el sector CTI, por lo que ha buscado reducir los recursos propios del nuevo departamento administrativo. Las implicaciones son críticas para la red académica, en cuanto consideran que los instrumentos asociados a la ley de regalías no tienen en cuenta las especificidades de la construcción del conocimiento científico. Como resultado de la nueva situación del sector y las controversias sobre los recursos, la academia ha ido perdiendo confianza en la institucionalidad que se había construido por más de 50 años.

## **2.6. El papel de los expertos y su conocimiento**

En cuanto al papel del conocimiento experto es heterogéneo. Por un lado juega en la arena política argumentando y legitimando las propuestas partidistas, que en temas de CTI forman parte de la agenda pública del país. Una vez el presidente asume su cargo el funcionario técnico es el encargado de inscribir su propuesta de gobierno a la agenda formal de los sectores del gobierno desde la planeación científica, en cabeza del DNP, donde un elemento central vuelve a ser la construcción de los modelos que se vehiculizan en plan de gobierno. Los modelos híbridos entre política y ciencia se presentan, ahora a favor de la red productiva, soportados desde la economía, que pueden explicarse con argumentos similares a los usados en el capítulo anterior.

Pero hay una nueva situación donde lo que está en juego es la construcción de mecanismos para estructurar la arena política del sector, que logren organizar la acción y la distribución de la autoridad, y en la cual el el experto, aunque formó parte fundamental en la construcción del problema (por ejemplo con la idea de la enfermedad holandesa), no lo puede cerrar las controversias, aunque intenta argumentar y enlazar para construir validez. A diferencia del mecanismo asociado a la aprobación de una ley, una caja negra robusta explicada en el capítulo anterior, el mecanismo de la distribución de recursos es reciente y aunque se conformó técnicamente y con criterios racionales, durante su implementación fue controvertido por expertos y usuarios de la política, en particular por la red académica. Nuevamente tiene eco la idea laturiana de que una máquina en construcción no convence sobre su buen funcionamiento, con la gravedad de que en este caso está en juego la construcción del sector.

La academia consideran que el nuevo mecanismo que estructura la arena de lucha es ilegítimo

y que el problema no tiene que ver con mejorar un procedimiento, sino con el sentido y racionalidad que lo fundamenta, que estructura prácticas consideradas irracionales y perversas para la construcción del conocimiento científico. Para Latour en momentos de controversia las ideas y técnicas son instrumentos de guerra que sirven para proponer un orden y con esto participan en la lucha que crea y destruye mundos. Son momentos en que el conocimiento se usa estratégicamente para imponer y construir el mundo desde la fuerza, ahora el único criterio para decidir la validez.

La controversia se entiende en términos de combates, imposición y resistencia, en cuanto los argumentos y las ideas no son suficientes para regular las asociaciones. Hay un ejercicio de poder ilegítimo, dominación en cuanto la resistencia considera que las declaraciones que soportan el mecanismo no están bien fundadas, pero obedece por que necesita los recursos. Es un momento en que es imposible mantener la distinción entre ciencia y política, en cuanto no hay discurso que legitime. En un ámbito más amplio, con relación al problema ecológico donde el experimento es colectivo y el laboratorio es el mundo, Latour habla de crisis general de la objetividad, donde lo que está en juego es refundar la convivencia, y la ciencia debería ser gestora de la democracia con el objetivo de fundar un nuevo mundo común, la comunidad política de Dewey y su concepción de experto frente al experto de Lippman que toma las decisiones (sección 1.1 de la introducción):

Dewey traza un edificio de lo público donde no hay ningún experto capaz de determinar las consecuencias de la acción colectiva. Entonces, ¿qué define a la élite si no es su superior conocimiento? Sólo sus habilidades especializadas en garantizar que lo público, que nos une a todos, está siendo representado y constantemente renovado... la Representación no significa ni elección ni precisión epistemológica, sino la producción reflexiva de una versión plausible y revisable de los riesgos que se asumen al desarrollar los experimentos colectivos. Dewey inventó una modernidad reflexiva antes de que fuese acuñada la expresión... el hecho de que Dewey haya sido ignorado durante setenta años en favor de la apelación a los expertos defendida por sus oponentes, como Walter Lippman (1922)... él [Dewey] explicaba con tranquilidad por qué nunca llegaría a funcionar [la propuesta de Lippman]... [por que el Estado] «debe reinventarse continuamente» (Latour 2001)

## **2.7. La estructura de gobierno del SNCCTI y las redes de política**

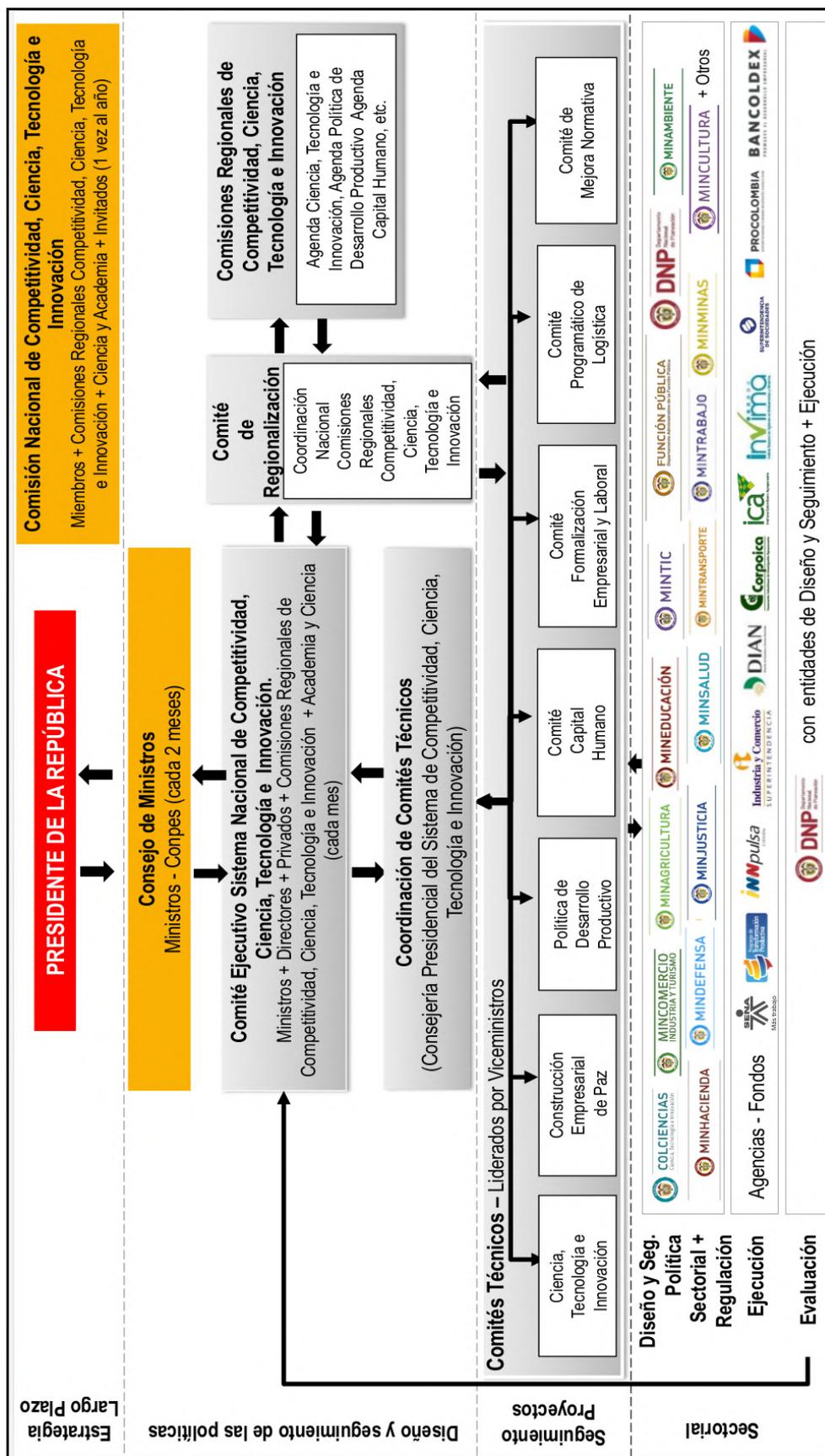
En términos de redes de política, aunque la academia logró movilizar su agenda en la conformación del SNCTI, la red empresarial finalmente logró embeber ese sistema en el productivo, ahora el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI). Un análisis de la estructura de gobierno asociada al nuevo sistema en relación con las redes académica y empresarial evidencia porqué se puede afirmar que la red empresarial es la que logra tomar las decisiones con relación a la nueva estructura del sector.

El Decreto 2828 de agosto de 2006 constituye el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad en cabeza de la Presidencia de la República, asesorado por la Comisión Nacional de Competitividad, para concertar con los diferentes actores del sistema: la academia, la empresa, la sociedad civil y las regiones. El Decreto 1475 de mayo de 2008 define la Secretaría Técnica de la Comisión, a cargo del DNP, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y el Consejo Privado de Competitividad. Se apoya en Confecámaras, que une las cámaras de comercio del país, para coordinar lo regional. El Decreto 1500 de 2012 redefine el sistema y lo nombra como el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación, el que posteriormente subsumirá el SNCTI, en el artículo 186 de la Ley 1753 de 2015.

El sistema pretende la gobernanza del sector, para lo cual distribuye las decisiones en una estructura participativa, con mecanismos de retroalimentación para lograr un proceso de decisiones circular, apoyado en la evaluación (Figura 6.6). El marco legal comentado define para cada unidad en que se toman decisiones la entidad que coordina y sus miembros, y varios órganos de decisión tienen miembros en extenso. La Comisión Nacional de Competitividad e Innovación es un órgano de decisión con 34 miembros institucionales, en que convergen los diferentes actores del sistema (Decreto 1500 de 2012). El comité ejecutivo coordina y dirige la comisión y está integrado por entidades gubernamentales:

1. Consejero presidencial del sistema de competitividad e innovación
2. Ministro de comercio, industria y turismo
3. Director del DNP
4. Director de Colciencias

Figura 6.6 Gobierno del SNCCTI



Fuente: Consejería Presidencial del Sistema de Competitividad e Innovación

5. Presidente ejecutivo de la confederación colombiana de cámaras de comercio
6. Presidente del consejo privado de competitividad

Las comisiones regionales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación son órganos de nivel departamental con funciones de implementación, uno por departamento. Finalmente hay seis comités técnicos coordinados por secretarías técnicas a cargo de entidades gubernamentales, acorde a la experiencia requerida:

1. Comité técnico de ciencia, tecnología e innovación con secretaría de Colciencias.
2. Comité técnico de política de desarrollo productivo con secretaría del Ministerio de comercio, industria y turismo.
3. Comisión intersectorial para la gestión del recurso humano (para la salud, el empleo y la educación), con secretaría del MEN.
4. Comité programático de logística (para el desarrollo de la infraestructura), con secretaría del DNP.
5. Comité de mejora normativa (para mejoras institucionales), con secretaría del DNP.
6. Comité de formalización laboral (no estructurado a la fecha)

La estructura de asociaciones entre los actores públicos y privados que tienen influencia en la toma de decisiones en el SNCCTI se presenta en la figura 6.7. En el anexo 6 se presentan las descripciones de los nodos. Es un gráfico que representa la estructura de gobierno que el nuevo sistema propone para el sector, y que se va a imponer sobre el propuesto en la Ley 1286 de 2009, presentado en la figura 5.6. Las asociaciones se representan como las relaciones entre las entidades (nodos) que tienen injerencia directa en la toma de decisiones. Hay cuatro tipos de nodos que participan en los órganos de decisión: de gobierno (amarillos), del sector académico (azules), del empresarial (rojos), y de los gremios sindicales (morados).

Las asociaciones implican que la entidad es miembro o coordina una unidad de decisión del SNCCTI, por lo que las relaciones tienen dos posibles pesos: si un nodo es coordinador de la



unidad de decisión tiene un valor de dos (2) y si es miembro tiene un valor de uno (1). Las relaciones toman el color asociado a los nodos que conecta. Una relación que conecta dos nodos de diferente tipo tiene un color combinado. Otras relaciones que aparecen con mayor grosor, implican mayor número de miembros de representación. Por ejemplo, si hay cuatro representantes de una entidad asociada a un nodo en una unidad de decisión, la relación tiene un peso de cuatro (4).

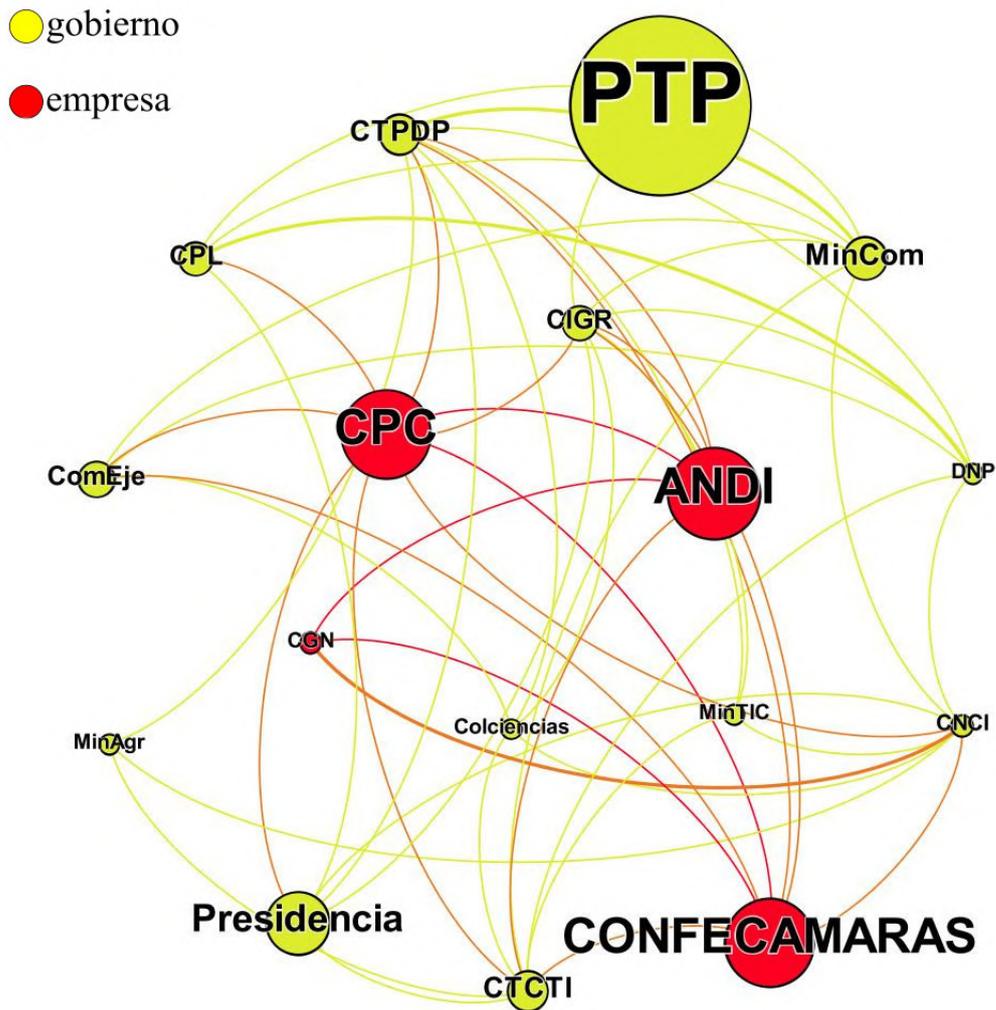
El sociograma resultante muestra las redes y sus actores. La zona azul del sociograma la conforman actores de la red académica, con representación directa a través de sus dos asociaciones principales en Colombia: ACIET y ASCUN. Los miembros de estas asociaciones son instituciones de educación superior, cada una con más de 70 miembros. Pocas instituciones de educación pertenecen a las dos asociaciones porque una agrupa a universidades y la otra a instituciones o fundaciones universitarias.

La zona roja la conforman actores de la red empresarial. Lo interesante de los nodos es que son asociaciones de asociaciones que agrupan empresas por sectores económicos. Sobresale el Consejo Gremial Nacional (CGN), en cuanto articula las asociaciones de los diferentes sectores económicos. La zona morada son actores sindicales con representación directa como centrales obreras. Frecuentemente se asocian a intereses productivos, como se mostró en las controversias durante la formulación de la Ley 1286 de 2009, y en general las diversas controversias muestran que son actores asociados a la red empresarial.

La zona amarilla son actores del gobierno que se estructuran en dos centros. El primero, de carácter nacional, lo cohesiona la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación (CNCI) y el segundo, de carácter regional, lo cohesiona las Comisiones Regionales de Competitividad. Las dos centralidades tienen alto grado de conectividad. Se puede observar que las conexiones entre los centros académicos y los de gobierno son más débiles que los existentes entre el centro de la red empresarial y el nacional de los actores de gobierno. La comprensión de los centros de decisiones del sistema, en cuanto estructuras de poder, implican un análisis más allá del realizado a la luz del sociograma del sistema.

Como se mostró en el anexo 5, la cohesión se relaciona con la densidad del grafo o subgrafos del sociograma, y con la membresía en subgrupos caracterizados por la mutualidad y la mayor frecuencia en las relaciones de sus miembros. Al ser el cliqué un ideal (necesariamente todos

Figura 6.8 Red 5-Core del SNCCTI



los nodos directamente conectados), se busca una medida de grupo  $k$ -core, donde cualquiera de los nodos tiene relaciones directas con al menos  $k$  otros nodos. Un mayor nivel de  $k$  implica mayor conectividad. En la red de gobierno del SNCCTI no hay grupos con un  $k$  mayor a 5. Hay un solo subgrafo 5-core (Figura 6.8).

Lo primero que se observa es que de los 17 nodos que participan del 5-core no hay ninguno asociado a la red académica (nodos azules). Hay cuatro nodos asociados a la red empresarial: la ANDI, el CPC, el Consejo Gremial Nacional (CGN) y CONFECAMARAS. El resto de los nodos pertenecen al gobierno nacional: Los comités definidos por la normativa pertenecen al 5-core, lo cual es lo esperado, en cuanto estructuran el sistema, así como la Presidencia, la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación (CNCI) y el Programa de Transformación Productiva. Aunque todos los ministerios participan del sistema, solo tres de ellos pertenecen

Tabla 6.1 Coeficiente de agrupamiento de los nodos 5-core del SNCCTI

| <b>Id</b>    | <b>Descripción</b>   | <b>Clustering</b> | <b>Triangles</b> |
|--------------|--|-------------------|------------------|
| PTP          | Programa de Transformación Productiva                            | 0,667             | 2                |
| ANDI         | Asociación Nacional de Empresarios de Colombia                   | 0,300             | 3                |
| CPC          | Consejo Privado de Competitividad                                | 0,289             | 13               |
| CONFECAMARAS | Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio                  | 0,286             | 6                |
| Presidencia  | Presidencia de la República                                      | 0,179             | 5                |
| MinCom       | Ministerio de Comercio, Industria y Turismo                      | 0,095             | 2                |
| CTCTI        | Comité Técnico de Ciencia, Tecnología e Innovación               | 0,083             | 3                |
| CTPDP        | Comité Técnico de Política de Desarrollo Productivo              | 0,083             | 3                |
| ComEje       | Comité Ejecutivo   | 0,067             | 1                |
| CIGR         | Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano       | 0,061             | 4                |
| CPL          | Comité Programático de Logística                                 | 0,056             | 2                |
| CNCI         | Comisión Nacional de Competitividad e Innovación                 | 0,006             | 3                |
| CGN          | Consejo Gremial Nacional   | 0,004             | 1                |
| MinAgr       | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural                     | 0,000             | 0                |
| MinTIC       | Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones | 0,000             | 0                |
| DNP          | Departamento Nacional de Planeación                              | 0,000             | 0                |
| Colciencias  | Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación  | 0,000             | 0                |

al 5-core: Comercio, Agricultura y TIC. Dos departamentos técnicos también pertenecen al 5-core: DNP y Colciencias.

El tamaño de los nodos se relaciona con el coeficiente de agrupamiento (clustering coefficient) que cuantifica estos grados de interconexión en el SNCCTI (Cuadro 6.1). A mayor valor el nodo está más conectado con sus vecinos, en el sentido del k-core. El mayor valor, 1 se da en el ideal, el cliqué. El menor valor, 0, cuando las relaciones que constituye el nodo y sus vecinos no le permite participar en estructuras cerradas, porque el nodo con sus vecinos deben formar circuitos que los cohesionen. Los flujos de cohesión del coeficiente de agrupamiento implican triangulación, esto es, la existencia de por lo menos tres nodos interconectados. Lo que se observa es que el Programa de Transformación Productiva tiene el mayor valor de agrupamiento, 0.667, más del doble del coeficiente de la ANDI, 0.300.

Tres de los actores de la red empresarial tienen altos niveles de agrupamiento, ocupando tres de las primeras cuatro posiciones. El único ministerio con un coeficiente de agrupamiento diferente a cero es el de Comercio. Los otros dos ministerios y los Departamentos Administrativos tienen un coeficiente de agrupamiento de cero. Esto podría estar evidenciando que la estructura de la toma de decisiones está capturada por los intereses empresariales, puesto que la mayoría de los nodos de gobierno asociados al 5-core buscan servir al sector

productivo. La evidencia más fuerte es el Programa de Transformación Productiva y su coeficiente de agrupamiento. Lo que se concluye es que los nodos y las relaciones morados y amarillos forman parte de la red empresarial. Si hay gobernanza, se excluye a la red académica.

### **3. La estructura de las redes y sus agencias en el ámbito de la ley 1286 de 2009**

Esta sección se relaciona con el objetivo general de la investigación: explicar la influencia y el papel de las ideas que vehiculizan los expertos en el ámbito de la ley 1286 de 2009, desde las redes de política. Articula los objetivos específicos en los que se trataron tres momentos del ámbito: previo a la formulación de la ley, su formulación y el momento de su implementación. No solo es analítico sino también sintético, en cuanto retoma explicaciones que se evidenciaron en los tres momentos, en particular las referidas a ideas y expertos. Se analizan las redes y sus agencias durante la transformación de la política, retomando la descripción realizada en los capítulos anteriores, con el fin de analizar la gestación de las redes y su actuar frente a la trayectoria que siguió la política en el país.

También se muestran las ideas que explican la existencia de las redes y su actuar estratégico, ideas programáticas desde la propuesta de Kisby. Una vez se han definido las redes de política, se analiza su dinámica y sus agencias en momentos de formulación e implementación de la política. Hay tres redes sujetas a análisis en la sección: la totalidad, la académica y la empresarial. La producción social de modelos ha sido fundamental en el análisis de las agencias, en particular de los expertos, de los cuales se mostrará el rol que desempeñan, siguiendo las posibles categorías a partir de los autores presentados en la introducción y en el marco teórico. Los análisis de la influencia realizados con base en el análisis de redes sociales permiten explicar dimensiones estructurales de la autoridad, relacionadas con las redes que lograron posicionar sus intereses en la agenda pública.

Se retoman las agendas que se pusieron en juego durante las controversias y las acciones estratégicas que las redes usaron para inscribir sus intereses en la agenda pública, con el objetivo de relacionar agendas, estrategias y conocimiento experto. Como se ha mostrado desde la introducción, la construcción de la agenda es fundamental en cuanto sin ella no se puede explicar la política pública en sociedades democráticas. La organización y gestión de los intereses privados y públicos se vincularon a la teoría de la agenda desde la misma conceptualización de la política pública, través de las propuestas de Lippman (1922) y Dewey

(1927).

La perspectiva de Lippman se vuelve hegemónica incluso en críticos como Chomsky (1988) quien la acepta en su fundamento, negando la visión apolítica del experto y cuestionando su participación en la construcción del falso consenso que manipula al rebaño. Lasswell mismo inscribe las ideas de Lippman sobre la agenda en el proceso de la política. Sean individuos, élites, comunidades (incluyendo los expertos de Walker) o redes (como en Hecló, Richardson y Grant), el juego consiste en inscribir los intereses privados en la agenda pública, donde la estrategia central, según Elder y Cobb (1986) es el manejo de las controversias a través de la razón, una lucha que estructura la arena política del sector como sugiere Lowi (1964). Las capacidades políticas para poder construir la agenda permiten el acceso a la arena y determina en gran medida la acción estratégica y el aprendizaje estratégico, como propone Shmitter (1979).

### **3.1. La trayectoria de la política**

La política CTI en Colombia se institucionaliza a finales de la década de los sesenta siguiendo el modelo lineal propuesto por Vannevar Bush (1999), y es apoyada por entidades como la OEA y la Unesco con el fin de solucionar problemas de desarrollo. En cabeza del MEN se modernizan los institutos de investigación y las universidades públicas, se crea Colciencias y el CNCyT. El modelo lineal pierde peso frente al triángulo de Sábato, en medio de un ambiente preconstituyente, que llevaría a la Constitución de 1991.

Con la adopción del modelo neoliberal en los años noventa la política de CTI se orienta hacia la productividad: Colciencias se traslada al DNP y se promueve una planificación cada vez más inclusiva del sector privado. Se crea el SNCyT que apoya a la academia y el SNI que fomenta la innovación en las empresas, ambos con recursos de fomento que provienen de créditos pactados con el BID.

En cuanto al SNCyT se proponen los PNCyT para convocar a comunidades científicas específicas y se utilizan instrumentos diseñados a nivel internacional, como los incentivos a la formación doctoral. Se diseñan instrumentos como el Premio Caldas de la Ciencia para reconocer investigadores y la Red Caldas para articular la diáspora colombiana de investigadores. Lo central es incentivar las publicaciones científicas sin perder calidad al evaluar las revistas y sus publicaciones a través del mecanismo de pares. En cuanto al SNI se

busca incrementar la inversión en innovación por parte de la empresa privada y crean “Centros de Servicios” de desarrollo tecnológico y de productividad regional, e incubadoras de base tecnológica.

Las estrategias de ambos sistemas tienen evoluciones diferentes, así, en el 2006 las iniciativas de SNCyT tienen una tendencia positiva (Figura 3.10) y las del SNI tienen una tendencia decreciente (Figura 3.11). Los tomadores de decisión miran con preocupación los resultados de la política y buscan una oportunidad de cambio. En el 2006, la promesa del presidente Uribe Vélez de profundizar su política de seguridad democrática le permite su reelección. La prioridad del conflicto armado afecta los recursos de los programas nacionales mantenidos con el presupuesto nacional, y con ello, las posibilidades de fomentar la investigación.

El contexto de 2006 genera la ventana de oportunidad (Kingdon 2011) del cambio de la política y se apuesta a profundizar el modelo de Sábato a través de un acuerdo entre Colciencias y la academia, aprovechando la bonanza minera. El SGR destina el 10 % para ACTI, posiblemente con el fin de apoyar externalidades de la bonanza petrolera, y con ello, evitar la conocida “enfermedad holandesa” o maldición de los recursos (Cuervo y López 2013, 379).

El cambio de modelo requiere cambios institucionales profundos que se plasman en la política de 2008. Se propone ubicar a Colciencias en el primer nivel de la arquitectura del Estado, destinar recursos propios del presupuesto nacional e integran los dos sistemas comentados. La ley 1286 de 2009 es el instrumento de política que se diseña con este propósito. Colciencias se transforma en un departamento administrativo, lo que le permite participar en la toma de decisiones a nivel nacional y contar con recursos propios para financiar el nuevo sistema a través de un fondo de manejo autónomo para el fomento de la CTI que finalmente será conocido como “el fondo sin fondos”.

El Plan de Desarrollo del presidente Juan Manuel Santos, “Prosperidad para todos” apoya el cambio de política de CTI, pues la prioridad nacional ya no es el conflicto, sino una paz sustentada en el desarrollo regional apalancado en las “locomotoras” de la innovación. El DNP asume la coordinación del sector por encima de Colciencias, con el apoyo de expertos internacionales en productividad, con quienes define una nueva estrategia de innovación para el país, la ENI. Los expertos proponen redirigir los recursos hacia la empresa y se crea Innpulsa

Colombia adscrita a Bancóldex, una nueva entidad de fomento a la innovación empresarial.

De este modo, la relación Colciencias - academia se debilita y la relación innovación - empresa adquiere fuerza. Los recursos del SGR se asocian al Sistema Nacional de Competitividad y no al SNCTI. El mecanismo de distribución de recursos se diseña desde el DNP y favorece a territorios con mayores necesidades básicas insatisfechas, sin inversión en el fomento de la CTI. Así, los municipios y gobernaciones empiezan a avalar y presentar proyectos sin tener experiencia previa. Los grupos de investigación y centros de excelencia deben negociar sus proyectos de investigación con las gobernaciones, pero los científicos consideran que los intereses políticos de las gobernaciones dejan de lado los criterios básicos de calidad de todo proyecto de investigación.

Los gobiernos regionales no consideran adecuados los mecanismos de evaluación que maneja Colciencias, de tradición científica, ni los tiempos para la aprobación de los proyectos y tildan de ineficiente el sistema de aprobación. Colciencias se encuentra en una paradoja pues ha logrado alcanzar un mayor nivel en la arquitectura institucional dentro del Estado, pero ha perdido la capacidad de regir los recursos para el fomento de la CTI, una situación muy criticada por su aliado histórico, la academia, que disminuye su confianza en la institucionalidad que se había construido en 50 años de política pública.

A pesar de que la academia logra movilizar su agenda en la conformación del SNCTI, es la empresa la que finalmente gana dentro del cambio de la política con el giro de la innovación hacia el sector productivo, con la creación del SNCCTI, que subordina la política de CTI a la competitividad. En síntesis, la gran mayoría de los actores de gobierno actúan en coherencia con los intereses empresariales, si es posible usar la analogía, como expresión de un Estado estructurado hacia el capital (Tilly 1990).

### **3.2. La red total**

En las descripciones realizadas a partir del estudio de caso se puede evidenciar una red total, en la que los actores y las redes de política que la habitan comparten por lo menos dos hechos que no se controvierten. Estos hechos son ideas que tienen como principal papel dar sentido al sector y configurarlo: la primera es la ciencia y la tecnología para la construcción nacional y la segunda la política pública como un asunto de planificación científica. La primera idea relaciona el desarrollo de la nación con la CyT, en términos de fuerzas que se pueden

direccionar a través de la política pública a favor del desarrollo. Esto define el tema CTI como un asunto relevante para que se establezca en el país una política pública diferenciada de otras políticas sociales o económicas.

Los actores de la red asociada al sector comparten la idea de que la CTI es clave para construir país. Es una idea que se puede rastrear desde los orígenes de la nación, cuando la CTI participa en el proceso de independencia a través de la expedición botánica. Hoy en día las ideas sobre el papel de la CTI en la construcción de la nación se inscriben en los programas de gobierno que los candidatos presidenciales y sus partidos defienden en la arena electoral. Es pertinente en cuanto corresponde a un tema de la democracia representativa asociado a la construcción de opinión pública, como se evidenció en las encuestas de percepción, y en la construcción de la política pública, en cuanto asunto de la democracia participativa.

La segunda idea, la política pública como un asunto de planificación, define una forma de hacer política pública a partir de la administración científica basada en el conocimiento experto, donde se propone pensar a futuro desde las necesidades económicas y sociales, con el fin de construir acciones que resuelvan los problemas con efectividad. Implica el desarrollo de mecanismos para articular el conocimiento experto con la función pública. Esta idea explica la existencia de un conjunto de actores asociados al gobierno, que se presentan como operativos y técnicos. Son actores no homogéneos, en cuanto articulan lo político y lo científico, y están encargados de construir una política respaldada con el conocimiento científico, expresión del rol planificador del Estado. Entre estos sobresalen Colciencias y el DNP, articulados a usuarios de la política, a expertos y actores internacionales como los organismos multilaterales.

Las dos ideas, en sus orígenes no relacionadas, convergen en la conformación actual del sector, definiéndolo y participando en su estructuración. Las redes de política se crean, mantienen y actualizan a través de diversos mecanismos asociados a éstas ideas. Las ideas explican prácticas y procesos relacionados con un país que declara a nivel constitucional una toma de decisiones desde la democracia y de forma técnica. Son espacios en que convergen dimensiones políticas y técnicas en lo que se ha venido llamando la lucha por la organización: un espacio en que se pueda realizar acciones estratégicas, en que las ideas que logran inscribirse en la agenda pública puedan implementarse en cuanto la maquinaria burocrática funciona con efectividad.

### **3.2.1. Las agencias y la estructura de la red total**

En cuanto a las prácticas electorales asociadas a la democracia representativa, las dos ideas participan en todo momento, como lo muestra la reconstrucción histórica realizada. La política CyT de 2008 y la Ley 1286 se formulan durante el gobierno del presidente Uribe, en un momento posterior a una contienda electoral clausurada, que inscribe las propuestas del partido ganador en el plan de desarrollo y su estrategia de seguridad democrática, a través del DNP. Lo ya inscrito en el plan de gobierno se inserta en la política CyT de 2008, que a su vez configura la propuesta con que la ley 1286 inicia los debates en el Congreso Nacional. La ley 1286 ya aprobada busca insertarse en el sector de la ciencia y la tecnología en un momento en que está abierta la contienda presidencial.

Las ideas sobre el papel de la ciencia y la tecnología forman parte del debate electoral y finalmente del Plan de Desarrollo del presidente Santos. Son ideas inscritas en la formulación de los proyectos de programa de gobierno de los partidos políticos, que aunque se centran en la paz no pueden dejar de lado la ciencia y la tecnología como factor de desarrollo. Lo que se evidencia es que la política CTI se relaciona con la lucha por posicionar los proyectos nacionales de los partidos políticos en la arena electoral, una versión de la lucha partidista que se ha constituido desde que el país logra su independencia política de España, ahora en el marco de la planeación científica.

El candidato una vez elegido como presidente deberá inscribir su programa en los sectores de gobierno a través del Conpes. Las redes de política participan en mayor o menor grado buscando influir sobre los miembros del Conpes, quienes toman las decisiones sobre la agenda nacional e influyen en la construcción de las agendas de los sectores y sus coordinaciones. La administración científica es el espacio que posibilita el juego estratégico en momentos de la formulación y selección de instrumentos: en los objetivos se inscriben los intereses y los mecanismos de evaluación informan del resultado.

A nivel declarativo son pertinentes argumentos de tinte mertoniano sobre la autoridad del conocimiento experto y del experto. Miyakawa (2000) explica la relación entre ciencia y política en cuanto la democracia buscaría un gobierno racional, por lo que es inherente la emergencia de grupos técnicos que apoyen la toma de decisiones, una élite tecnocrática en tensión con lo público. También el argumento de Lippmann (1922), de que la complejidad

social requiere de expertos para enfrentar los problemas de manera efectiva. Son explicaciones causales en que la complejidad social y el carácter democrático explican el papel del experto y su legitimidad. En términos de Lassawell, conformar un gobierno ilustrado que apoye la toma de decisiones (Tabla 1.2).

Desde esta perspectiva, la tipología sobre el conocimiento experto de Lassawell es útil, en cuanto interviene en dos ámbitos que el autor propone como campos de acción del gobierno ilustrado: la mejora del proceso de la política, que se puede asociar a la idea de la planeación científica, y en la inteligencia sobre el contenido de la política, que se puede asociar al papel de la ciencia y la tecnología en el proyecto de construcción de país. Más allá del nivel declarativo de la política, la lucha por la organización es un concepto más pertinente para evidenciar la transformación y el papel de las ideas y sus expertos, en asociación con la teoría de la agenda.

Como se mostró en el marco teórico, para Lowi (1964) la lucha por posicionar la agenda privada en la pública se establece en el sector al que pertenecen la agenda, por lo que el sector mismo funge como arena política. Lo que evidencia el estudio de caso es que la arena política trasciende el ámbito sectorial. Es un sector cambiante en que la misma dinámica muestra lo elusivo de sus límites y la imposibilidad de plantear acciones estratégicas solamente desde la situación momentánea del sector. Tal vez Lowi tenía en mente un sector estable, de límites definidos, un sistema donde la estrategia pudiera seguir las directrices de una acción racional con arreglo a fines y valores. En todo caso, el juego suprasectorial sigue parcialmente las reglas de los procesos de toma de decisiones asociados a la administración científica de lo público.

Los procesos definen límites que enmarcan la toma de decisiones, como evidencian los comentados anteriormente para institucionalizar el sector, para inscribir las agendas de partido en la pública, los que sigue un proyecto de ley para su posible aprobación, o los que busca viabilizar el mecanismo de distribución de la ley de regalías. La construcción de la identidad del sector de ciencia y tecnología se juega parcialmente en este escenario, como lo muestra su trayectoria histórica, en particular lo asociado a la historia de Colciencias: inicia como un fondo del MEN y un SNCyT como imagen del sector. Posteriormente una unidad del DNP y dos sistemas como imagen del sector, el SNCyT y el SNI. Finalmente, un departamento administrativo sin autonomía en su sector, como lo evidencia la incorporación del SNCTI en el SNCCTI, la captación del gobierno de la ciencia y la tecnología por el sector productivo del

país.

Más allá de los procesos, los sociogramas han mostrado la estructura de la totalidad en diversos momentos y desde diferentes perspectivas, como producto de las agencias de actores relevantes y otros actantes. Los sociogramas que representan la infraestructura son producto de la selección de instrumentos en que intervienen actores, ideas y hechos de la política (por ejemplo, figuras 4.2, 4.4, 4.9 y gráficas de la sección 1.2.1 del cuarto capítulo). Las redes de gobierno del SNCTI asociada a la Ley 1286 (figura 5.6) y la asociada al SNCCTI (figuras 6.6 y 6.8) muestran las estructuras estabilizadas con los instrumentos legales seleccionados excepto en lo relacionado con el mecanismo de regalías. Las controversias estructuran la totalidad, a tal punto que la identidad del sector y su estructura de gobierno es producto de las decisiones que las clausuran.

Se ha mostrado ampliamente en las descripciones cómo la estructura de la red total determina parcialmente las agencias de sus componentes, algunos casos debido a la falta de recursos del sector o de sus programas, o por las precondiciones de los procesos, como en el caso de el trámite de un proyecto de ley. Estas restricciones de la agencia de los actores pueden atribuirse y explicarse parcialmente a partir de actores puntuales, no sin dificultades, sin que se implique la estructura de la red. Este no es el caso de las formas de gobierno, muy difícil de explicar sin el concepto de totalidad y la estructura de la red asociada al sector en un momento específico.

Los sociogramas de las redes de infraestructura y gobierno evidencian las posiciones de los actores, y los análisis de redes sus grados de influencia. La infraestructura mostró uno de los determinantes estructurales más fuertes de la red total: una estructura que permitía la gobernabilidad pero dificultaba la gobernanza, producto de un patrón de intermediación exponencial (figura 4.6). El nuevo sistema, excluye la red académica de su centro de decisiones, como lo muestra la red 5-core. Es una estructura de gobierno capturada por los intereses de la red empresarial. Los cambios fundamentales de la red se pueden asociar a controversias del sector.

### **3.2.2. Las primeras controversias que estructuran el sector**

Varias han sido las controversias que han influido en la dinámica de la red total, algunas desde los orígenes de la política científica, asociadas a las ideas movilizadas en el seminario de Fusagasugá. No fueron de mayor nivel en cuanto no había capacidad en los actores nacionales

para movilizar una agenda local alterna, aunque había capacidad nacional a nivel gobierno para determinar instituciones e instrumentos. Por ejemplo, la propuesta internacional de un CNCyT independiente, pierde frente al fondo Colciencias adscrito al MEN, propuesto por Octavio Arismendi. Los problemas de un fondo sin autonomía ni recursos no se hicieron esperar.

Desde los orígenes de la política las controversias se asocian a una lucha por la organización del sector, por posicionar a Colciencias y construir sus capacidades como rector de la política. Una lucha por la identidad de la dicha Entidad y el sector. Evidentemente hubo influencia internacional, pero también construcción de capacidades e inteligencia nacional de manera sostenida hasta principios del nuevo siglo. A tal punto que hablar de un proceso de transferencia de ideas como determinante de la formulación e implementación de los instrumentos, y en general de la política, no permite comprender la dinámica del sector ni de la estructura resultante.

Esto se mostró en varios ámbitos, por ejemplo, si bien el modelo inicial era el lineal de Bush, la propuesta norteamericana buscaba un sector menos centralizado, acorde a la visión federal. Es claro el contraste con la estructura institucional de gobierno centralizada que finalmente adoptó el país, como lo evidencia el análisis de la infraestructura. No fue solo el caso de Colombia, como lo mostraron los seminarios internacionales de construcción de capacidades a nivel regional, que muchas veces se centraron en temas no esperados por los órganos multilaterales que los convocaron, así como la influencia de la Placyt en la política CTI.

Se transfirieron ideas que permiten construir una política científica con estándares internacionales pero con una autonomía (pobre al inicio), que se va desarrollando durante por lo menos 40 años. Varias evidencias se presentaron, incluyendo las mismas críticas que los hacedores de la política realizaron a las propuestas internacionales, como es el caso de la realizada por Félix Moreno, sobre los indicadores del manual de Frascati y su poca pertinencia en la realidad nacional. Los análisis de infraestructura evidenciaron esta situación: a medida que se ganaba en capacidades nacionales, los nodos internacionales se hacían más periféricos.

Esto no implica que los nodos internacionales perdieran agencia, sino que la estructura institucional que se comienza a construir en el país permitía un control a distancia. No como en la teoría hipodérmica de Lassawell sino en un contexto de inteligencia y negociación en el país, en el marco de estándares internacionales. La evidencia de este argumento se encuentra

en la forma en que históricamente se ha financiado el sector, en gran parte a través de préstamos del BID, un actuar estratégico necesario hasta la llegada de los recursos de la bonanza petrolera. El sector como un todo históricamente no ha contado con recursos propios desde el Presupuesto Nacional, que permitan desarrollar la idea de una gestión centralizada. Ha habido recursos directos, pero de destinación específica.

La controversia fundamental desde la década de 1990, cuando Colciencias se ubica en el DNP, tiene que ver con los usuarios a los que sirve la política, en contraposición con los usuarios a los que debería servir, con los recursos que no tienen asignación propia. En este marco se construye la distinción entre academia y empresa. La asignación directa de recursos para la salud y la formación técnica de los trabajadores han construido unos espacios dentro del sector de la política menos controvertidos, en cuanto no haya intromisión de sus recursos.

### **3.3. Las redes de política a partir de las ideas programáticas**

Los modelos lineal y de Sábato han sido determinantes en la estructura de la política y su sector, no solo en cuanto proponen formas de articular los conceptos, sino porque enmarcan los posibles actores relevantes. La estructura de la totalidad y sus ideas programáticas determina las redes de política, sus agencias e interacciones, como en el caso de la idea de la CTI para la construcción del país, la cual explica la adopción de modelos que proponen formas de articular la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional. Un primer modelo útil a la política del sector es el propuesto por Vannevar Bush. Es un modelo lineal que involucra a la ciencia (asociada a la academia y centros de Investigación) como necesaria para promover la ciencia aplicada (asociada con empresas e Institutos de Investigación), que al promoverse lleva a beneficios económicos y sociales.

El siguiente modelo, a partir de la crítica a la linealidad del anterior, es sistémico y está basado en el triángulo de Sábato, donde los actores se agrupan en academia, empresa y gobierno, formando un triángulo en que se busca fomentar tanto los vértices como las aristas. El triángulo de Sábato define la categorización de los actores que formar parte del sector, de tal forma que las redes de política se configuran articulando diversos actores definidos en el triángulo, desde los intereses que comparten.

Las universidades y sus agremiaciones, los centros de excelencia y los grupos de investigación son usuarios representativos de la academia. El SENA, los institutos de investigación, los

gremios empresariales y las empresas son actores representativos del vértice empresa. La presidencia, el CGR, los partidos políticos, los senadores, congresistas y los gobernadores son actores representativos del vértice gobierno. Los usuarios asociados al sector se ubican en los vértices empresa y academia. Se configuran como usuarios a partir del uso que realizan de los instrumentos de la política. El modelo privilegiado para definir los usuarios de la política es el triángulo de Sábato o modelos que en algún sentido definen actores análogos (como el la tripe hélice).

Hay instrumentos que apoyan la articulación de actores academia y empresa, como el instrumento universidad-empresa. Diversos actores que pertenecen a diferentes sectores se constituyen en usuarios, cuando usan los instrumentos de fomento definidos en el sector. Este es el caso de actores asociados al vértice gobierno, cuando acceden a los instrumentos de la política CTI para fomentar sus procesos de investigación o de innovación. La relación entre la academia y la empresa es compleja y trasciende la información estadística: “los indicadores disponibles, sin dejar de ser importantes, son limitados para dar una idea de la magnitud, significado, importancia y dificultades de las relaciones entre las instituciones académicas y las empresas”(Luna 2003, 7).

Los expertos y sus redes están asociados al conocimiento técnico y científico, tanto del conocimiento del contenido de la política como del conocimiento necesario para la administración científica. La construcción de modelos adecuados a la política, el análisis de la política, los aspectos técnicos del diseño y la implementación, la construcción de modelos de evaluación de resultados, el apoyo a la definición de la razón de ser del sector y sus instituciones, son funciones centrales de estos actores. Incluyen actores y organizaciones nacionales, algunas del gobierno como los departamentos administrativos, o de otras entidades como las universidades. Se evidenció que los expertos y sus redes están articulados internacionalmente a través de organismos multilaterales e instituciones académicas.

La definición de usuarios se relaciona con las redes de política asociadas al sector. Hay una primera red de política que se posibilita de el triángulo, ubicada en la relación academia-gobierno, históricamente asociada con el SNCyT. Es la red académica que defiende la idea de que se debe privilegiar el apoyo de la investigación científica y aplicada, en el marco de un ambiente para la investigación; sobre esta idea programática se define y posiciona su

agenda. La segunda red se ubica en la relación empresa-gobierno, y está históricamente asociada al SNI. La red empresarial defiende la idea de privilegiar apoyo al sistema productivo desde el eje de la innovación, en un ambiente orientado a la competitividad.

Las agendas que las redes formulan con relación a la ciencia y la tecnología se articulan a la agenda pública en las controversias que van dando forma a la política y su sector, controversias que se establecieron por dos circunstancias. Primero, a partir de los efectos que los usuarios observan al momento de usar los instrumentos, o ante las dificultades o la imposibilidad de acceder a dichos instrumentos, como es el caso de las controversias posteriores a la formulación de la Ley 1286. Segundo, en los momentos de formulación, a partir de la selección de los instrumentos, como lo evidenció las controversias comentadas en el trámite del proyecto de ley y su aprobación como Ley 1286 de 2009.

El juego consiste en justificar, legitimar, negociar y posicionar una agenda para la CTI, y traducirla como un asunto de planificación a través de la burocracia estatal existente. Las estrategias se desarrollan parcialmente a nivel sectorial, en el marco de las condiciones del sector en el momento de la controversia. Es el espacio en que las redes de política formulan las agendas que asocian al sector, a partir de la crítica sobre lo existente, pero las redes son suprasectoriales, con capacidad de organización y autonomía para construir una agenda en ciencia y tecnología acorde a los intereses y valores inscritos en su razón de ser. Un análisis de las agendas en ciencia, tecnología e innovación de cada una de las redes a la luz de su identidad permite comprender aspectos fundamentales de su actuar estratégico.

### **3.3.1. La razón de ser de agenda de la red empresarial**

En la década de 1990 la política estuvo enmarcada en los intereses académicos y el SNCyT; fue una década con un usuario no atendido, la empresa en el marco del SNI. Es cierto que en Colombia se hace poca investigación en relación con los estándares internacionales, pero la empresa no es ajena a la poca investigación que se hace. En todo caso, previo al ámbito de la Ley 1286 no hay evidencia de controversias fundamentales entre las redes académica y empresarial que influyeran en la estructura del sector, que se podían esperar en cuanto entraban a competir por los mismos recursos de la política.

Esto puede deberse a dos razones: en el primer caso, las empresas son más afines a los institutos de investigación y privilegian las investigaciones que realizan sus federaciones y

gremios, en cuanto su razón de ser los articula directamente a sus necesidades. Federaciones e institutos, aunque se ha buscado articularlos al sistema, tienen una historia y estructura que responde más a los recursos de los subsectores empresariales. Un ejemplo histórico es Cenicafé, el Centro Nacional de Investigaciones de Café, creado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia en 1938. Es un instituto de investigación mantenido con los recursos directos de los cafeteros, con 8 estaciones experimentales distribuidas por el país. La empresa muestra un interés por manejar autónomamente los pocos recursos de investigación, que realizan como un asunto de inteligencia de sus sectores.

Este aspecto hace parecer que entre los empresarios hay un desinterés por la política CTI, más allá de la capacitación técnica de los trabajadores, manejada con recursos que la misma empresa destina directamente al SENA, a través de los parafiscales. Hay casos específicos que muestran mayor complejidad en la forma como la empresa entiende la investigación en ciencia y tecnología, en relación a la identidad empresarial. Por ejemplo, un caso menos histórico pero de peso es el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), Centro de investigaciones de Ecopetrol y dependiente de sus recursos.

Campetrol, la agremiación de empresas nacionales e internacionales que prestan sus servicios en Colombia, dada la situación del petróleo en el mundo, comienza a pensar en que la agenda nacional en ciencia y tecnología asuma proyectos de investigación del sector, que ha producido un número importante de patentes en los últimos 15 años. Campetrol ve la importancia de la investigación en el sector petrolero, pero también considera que es factible tercerizar la labor, y que hay una ventana de oportunidad para que el sector público llegue a acuerdos y compromisos con el gremio empresarial.

Para la empresa las actividades de investigación son necesarias y se gestionan en gran medida a nivel subsectorial, pero generalmente no se considera parte de su actuar misional, a tal punto que se puede tercerizar. Por ejemplo transfiriendo tecnología desarrollada a nivel internacional, como muchas veces se ha hecho, o contratando los estudios de la situación de los subsectores económicos con las universidades. La investigación en ciencia, tecnología y la innovación son necesarias como inteligencia, en cuanto puede afectar la viabilidad del sector, un asunto que puede tratarse a nivel gremial. Esto se evidenció en momentos como el comentado con la enfermedad holandesa, y este no es el caso de la red académica.

### **3.3.2. La razón de ser de la agenda de la red académica**

En Colombia la investigación no es un asunto tercerizable para una universidad de calidad. Se espera que toda universidad realce tres funciones principales: formación, investigación y proyección social. La proyección social se relacionan con la pertinencia de su actuar en el medio, y se espera que a través de la investigación las actividades de formación actualicen sus currículos. Los elementos a investigar son los estados del arte de las diferentes disciplinas y la pertinencia de lo que se enseña a las futuras generaciones. Esto coloca a la investigación en un de los tres pilares que definen la identidad de la institución educativa. Sin la investigación no hay universidad.

La academia, principalmente la universidad pública, ve en la política de ciencia y tecnología una forma de financiar la sus investigaciones. Hay relaciones universidad-gobierno que se han construido por cuatro décadas. En momentos asociados al ámbito de la Ley 1286 la universidad pública depende en gran medida de los recursos de esta política para cumplir con sus agendas de investigación. Son agendas que están en el centro de su identidad en cuanto, como se ha comentado, se está tratando el tema de recursos sin los cuales la universidad no pueden realizar su misión. La universidad privada no es ajena a dicha situación, y gran parte de sus investigaciones también se financian con recursos públicos. Para la academia era fundamental la construcción de una política pública y su fortalecimiento como se ha evidenciado en las descripciones realizadas.

### **3.4. Agencia de las redes de política y sus agendas en las controversias**

En el ámbito de la Ley 1286 podemos observar que las agendas de las redes de política académica y empresarial entran en juego en las controversias que transforman el sector. Al 2008 ambas redes habían desarrollado capacidades organizacionales y un sentido sobre sus agendas asociadas a la ciencia y tecnología desde su razón de ser. Y por la naturaleza de sus agendas y su poder en el contexto nacional las estrategias fueron diferentes.

La red académica determinó en gran medida la organización del sector hasta la formulación y probación de la ley 1286, en controversias donde no hubo mayor enfrentamiento entre las redes de política. El preámbulo a la Ley 1286 fue la política de 2008, Colombia construye y siembra futuro. En el momento de la formulación de la política de 2008 la agenda que se posiciona como pública fue propuesta desde la red académica. En cuanto al contenido de la

política, se buscó la continuidad de la relevancia del fomento de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva de las diferentes comunidades científicas, y su forma de comprender la producción del conocimiento y la innovación.

El modelo propuesto para el gobierno del nuevo SNCTI buscaba afianzar las relaciones que la academia y el Estado habían logrado constituir a través de Colciencias. Era un asunto estratégico para la academia obtener nuevos recursos y la posibilidad de hacerlo estaba mediada por el mejor posicionamiento de Colciencias en la arquitectura del Estado. Y fue una acción lógica en cuanto históricamente la entidad se había considerado un aliado, una organización producto de los intereses académicos y en diversos momentos bajo la dirección de académicos de las diferentes universidades del país. La agenda propuesta por la academia se inscribe en el proyecto de ley que llevaría a la ley 1286.

Las controversias en momentos de formulación de la Ley 1286 fueron dos. La primera, la formación de un ministerio o un departamento administrativo. Fue una controversia entre la red académica y la Presidencia, donde el presidente se impone al inscribir la idea del departamento. En la segunda controversia, los recursos SENA, era un asunto de defender los recursos de los trabajadores, donde el SENA se impone. En el primer caso era un asunto de recursos suprasectorial y en el segundo subsectorial, esto es, mantener la independencia de recursos provenientes de los parafiscales. Fueron controversias clausuradas con la aprobación de la ley 1286.

Las modificaciones que se realizaron del proyecto con base en las controversias no afectaron de manera fundamental los intereses de la academia. Que Colciencias fuera ministerio o departamento administrativo no cambiaba el objetivo: tener acceso a recursos directos, y un aliado mejor posicionado en la arquitectura del Estado. En la segunda controversia, los debates con el SENA, aunque implicaba recursos financieros, el objetivo de los recursos que la academia buscaba estaban asociados principalmente al Presupuesto Nacional y a las regalías de la producción minera. Se puede sostener que a pesar de las controversias, la red académica logra posicionar su agenda en la agenda pública del sector.

En momentos de la implementación de la Ley 1286 la situación del sector cambia, principalmente en lo referente a los grados de influencia de las redes, puesto que durante el gobierno Santos la agenda de la red productiva domina. La propuesta partía de un nuevo

modelo conceptual, asociado a modelos internacionales y vehiculizado desde la presidencia, donde se proponían los objetivos directos de la red empresarial y su sistema de competitividad. Se buscaba resolver los problemas locales y regionales a través de la innovación, y a partir de ahí pensar el SNCTI, su forma de gobierno y la forma óptima de usar los instrumentos de fomento para cambiar el enfoque del anterior modelo, que como proponían los expertos chilenos, privilegiaba a la red académica.

La ley de regalías destina recursos de la extracción minera que evidentemente interesaron a la red empresarial. La misma estructura del SGR muestra esto, pues los recursos del fondo de investigación implicaban la posibilidad de tratar problemas que viabilidad del sistema productivo del país como los asociados a la enfermedad holandesa. Lo que probablemente muestra esta situación es que el problema central no era cómo hacer que la investigación básica se transfiriera al sistema productivo. Más bien, el modelo productivo de extracción petrolera del país, unido a la bonanza, podía generar una externalidad indeseable a mediano plazo. La enfermedad holandesa que podía colocar en jaque el sistema productivo del país y los recursos de fomento a la investigación eran necesarios para trascender la problemática.

Era en lo local y regional donde se podía observar las posibilidades de resolver las externalidades del modelo económico, y como consecuencia lógica era en las regiones donde estaba la posibilidad de impactar positivamente sectores alternativos a través de la innovación. En coherencia, la forma de gobierno del sistema busca distribuirse, a diferencia de la estrategia de la red académica que buscaba privilegiar un modelo centralista. Es una forma de gobierno afín a las propuestas internacionales de gobernanza expuestas en el marco teórico, estructuras con un núcleo para la toma de decisiones, que distribuye hacia la periferia, de manera desigual, posibilidades indirectas en la toma de decisiones.

La situación era lo suficientemente crítica para que la red empresarial cediera el control de los recursos de investigación a Colciencias, o incluso a que fuera del resorte de una política pública que no estuviera en su control. El SNCTI embebido en el SNCCTI parece más un subsistema de gestión del riesgo necesario para que sea viable el modelo de desarrollo que propone la red empresarial. No tiene el sentido del que proponía la red académica, destinado a transferir los productos de la investigación básica a los sectores productivos y sociales. Dado el peso del sistema productivo del país sobre la academia, a nivel suprasectorial se establecieron

los acuerdos y los compromisos que terminan con un nuevo sistema, en el que hay gobernanza, en el sentido que el Estado aparece más como coordinador, pero que estaría asociada a los actores de la red empresarial y la exclusión de la académica en el núcleo de la toma de decisiones, como evidenció la red 5-core.

Eran lógicas las críticas de la red académica ante el nuevo arreglo institucional desde su modelo de investigación: porque privilegia a las regiones con menor inversión histórica en CTI y sin capacidades CTI para gestionar proyectos científicos de calidad. Porque deben negociar con las gobernaciones, a quienes no consideran legítimas para la gestión de proyectos académicos, en cuanto las gobernaciones toman las decisiones sujetas a la arena electoral y no con criterios científicos. Lo que se evidencia en los discursos es una controversia abierta sobre la concepción de los proyectos: una concepción científica de los proyectos, evaluados con los estándares propios de la ciencia, y proyectos de corte técnico, evaluados desde la efectividad económica. Una controversia parcialmente cerrada a favor de la red empresarial, que deja inoperante gran parte de la estructura del sector anterior.

Las agendas de las redes se han inscrito en los instrumentos que ayudan a formular, en cuanto han participado en la selección de los mismos. Hay victorias parciales: la red académica inscribe su agenda en la política de 2008 y en la ley 1286, y la red empresarial inscribe su agenda en diversos instrumentos, siendo los más relevantes aquellos comentados que consolidan el nuevo SNCCTI, el decreto 1500 de 2012 y la ley 1753 de 2015. Esto no implica que en el futuro se conserve esta dinámica, pues la idea y los recursos que mueven la nueva situación, los de la bonanza petrolera, como se ha mostrado es contingente. Sin la bonanza comentada la idea de la enfermedad holandesa, construida por economistas reconocidos mundialmente como expertos en el tema y que soporta el actual “sistema de gestión del riesgo”, pierde peso.

Lo que si se confirma es la relación histórica que se construye entre economía y conocimiento, que históricamente vincula academia y empresa en diferentes configuraciones. En la región latinoamericana la CEPAL propone desde la década de 1990 que el sector productivo debe ocupar una posición privilegiada en cuanto es la transformación productiva la que puede llevar a la equidad. Esta transformación depende de la relación empresa-academia y la política de ciencia y tecnología sería un espacio privilegiado para una política industrial desacreditada por

su paradigma de mercado (Casas y Luna 1999).

El análisis dialéctico permite ver la complejidad de la relación existente entre la selección de instrumentos y el poder. No siempre la red que logra seleccionar los instrumentos, el resultado de la política, logra mantener el poder. En el caso mostrado, la red académica selecciona el instrumento de la ley 1286, pero la complejidad de la política y las circunstancias frente a una red de mayor poder a nivel suprasectorial deja la ley en gran parte inoperante. Los objetivos de la red académica quedan inscritos en la ley 1286, pero dicha ley no logra insertarse en el contexto de la política. Caro que se podría afirmar que la red empresarial logró seleccionar nuevos instrumentos y por lo tanto, fue la ganadora del proceso político. Lo cierto es que se está observando un instrumento resultado de la política que no llevó a ningún mantenimiento de poder por parte de la red que lo seleccionó.

### **3.5. Las ideas y sus expertos: tecnócratas, consultores y académicos**

La tipología propuesta por Lasswell (Tabla 1.2) cobija otras tantas y ha sido útil en cuanto la política del país sigue la línea de la planeación científica asociado al ciclo de la política. En el estudio caso se evidencian tres funciones de las ideas: Una operativa de estudios técnicos para la toma de decisiones, una estratégica, de aprendizaje y una política para argumentar en las controversias. Las ideas están a cargo de profesionales y científicos, quienes se basan en métodos analíticos aceptados por los pares como enfoques de investigación. Los diversos seminarios y encuentros nacionales e internacionales evidenciaron esto.

Se mostró que los expertos pertenecen a universidades, centros de investigación, empresas consultoras (en menor medida), entidades de la burocracia estatal como los Departamentos Técnicos y organismos internacionales como los multilaterales. Se asocian a campos de conocimiento como las ciencias naturales y sociales, los estudios políticos y la ingeniería. En América Latina forman redes de investigación como es el caso de la Placyt. La mayor relevancia se encontró en la Economía y sus diferentes perspectivas sobre el desarrollo. Los actores en concreto se identificaron en las controversias en que participaron y a la luz de las ideas que movilizaron.

En general su labor se enfoca al análisis de las políticas en las dos dimensiones propuestas por Lasswell, el proceso y el contenido de la política. Los investigadores pueden ser gubernamentales (tecnócratas) o no gubernamentales, principalmente académicos en

universidades y centros de investigación y en muy pocos casos de empresas consultoras. El experto toma su rol más que por su aproximación analítica, en razón de la organización que representa. Se espera que el experto sea apolítico, acorde a la “ética mertoniana”. A nivel gubernamental hay unidades híbridas como los departamentos técnicos, con unidades de expertos de los que se espera una acción técnica purificada de la política.

Las funciones, procedimientos y medidas de desempeño determina parcialmente la acción del experto, en relación con la identidad de la organización a la que pertenece, sea pública o academia. Entre los diferentes tipos de entidades se evidenció movilidad de experto, en varias modalidades. Investigadores de la academia ejercen puestos en entidades gubernamentales, en momentos específicos, principalmente en cargos directivos de Colciencias. Funcionan como puentes ente la academia y las entidades gubernamentales. También se evidenciaron funcionarios gubernamentales que hacen puente con organismos multilaterales. Algunos otros son puentes entre las entidades técnicas del gobierno.

A nivel operativo se movilizaron expertos entre entidades técnicas del gobierno, Colciencias - DNP, con la labores de índole financiero y viabilidad presupuestal, y a nivel estratégico se movilizaron expertos entre universidad - entidad técnica gubernamental. Reconocidos académicos propusieron al gobierno de turno la formación de la política en la década de 1960 y fueron directores de Colciencias. Lo mismo ocurrió en el ámbito de la transformación asociada a la ley 1286 de 2009. El experto articula ideas a problemas en la nueva agenda y aboga por el cambio de la política. A nivel político se movilizaron expertos para la estructuración del sector, y el caso más notorio es la movilidad entre Colciencias y el OCyT. El OCyT es una entidad originada dentro de Colciencias, así como su primera dirección. La directora finalmente se desplaza al BID, a la división de competitividad e innovación.

En cuanto al contenido de la política, las ideas participan en la construcción del problema y la articulación causal a las soluciones; también en la instrumentalización de la política porque al estar conformada desde la planificación requiere que las ideas se inscriban en la conformación de los objetivos y metas. La efectividad implica organizaciones adecuadas en las entidades e institucionales, y las ideas participan en su estructuración, así como el las formas que asume la arquitectura del Estado. Al ser una construcción social, aunque participan desde la política declarativa como asunto técnico, las ideas que se movilizan e inscriben en la política les es

inherente la dimensión del poder. La cohesión de los colectivos, sean científicos, políticos, usuarios de la política o heterogéneos influye, así como el riesgo y oportunidad que la idea presenta a los grupos relevantes.

Las ideas participan del aprendizaje estratégico, para enrolar aliados y argumentar a favor propio y en contra de los oponentes. El aprendizaje se produce en la organización, en cuanto las capacidades permiten vigilar el presente y proponer un futuro. Hay espacios para el aprendizaje, como los foros y seminarios internacionales. El aprendizaje se dificulta cuando rompe la perspectiva que soporta las creencias programáticas de la red. Es el caso de la red académica en momentos de la implementación de la ley 1286, que no pudo interpretar la acción de la red productiva como lo muestra su imposibilidad de armar acciones estrategias efectivas.

Las ideas dependen del contexto político y se usan para influir en la dinámica social, por ejemplo, para definir los usuarios de la política y su formulación. Las redes pueden entrar en competencia y usan las ideas para traducir sus creencias a la política pública. Los modelos se presentan como objetos frontera que permiten articular las agendas de las redes a la pública y que fueron centrales en las controversias. Varios los modelos presentaron estas características: Los modelos lineal y de Sábato, Los modelos del SNCyT, del SNCTI y del SNCCTI, el modelo propuesto al Congreso Nacional como apoyo al proyecto de la Ley 1286, el modelo de innovación que moviliza el gobierno del presidente Santos, por comentar algunos. En la producción de los modelos participan actores de las esferas científica y tecnológica y la política.

Como se ha comentado, desde la visión clásica de la ciencia de las políticas públicas, al experto y sus ideas los legitima la construcción de un gobierno ilustrado, a partir de una ciencia natural e imparcial que resuelva técnicamente la pugna de colocar lo privado en la agenda pública. Esto muestra que la distinción experto-no experto se busca compaginar con la división interés público - privado, lo que se evidenció en la política declarativa. También se ha mostrado que la perspectiva del experto apolítico ha sido cuestionada por los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Aunque la política declarativa se soporta en un discurso apolítico del experto, en la práctica se debe explicar los procesos que mantienen diferenciada las esferas política y técnica.

### **3.6. Mecanismos de reproducción de expertos e ideas**

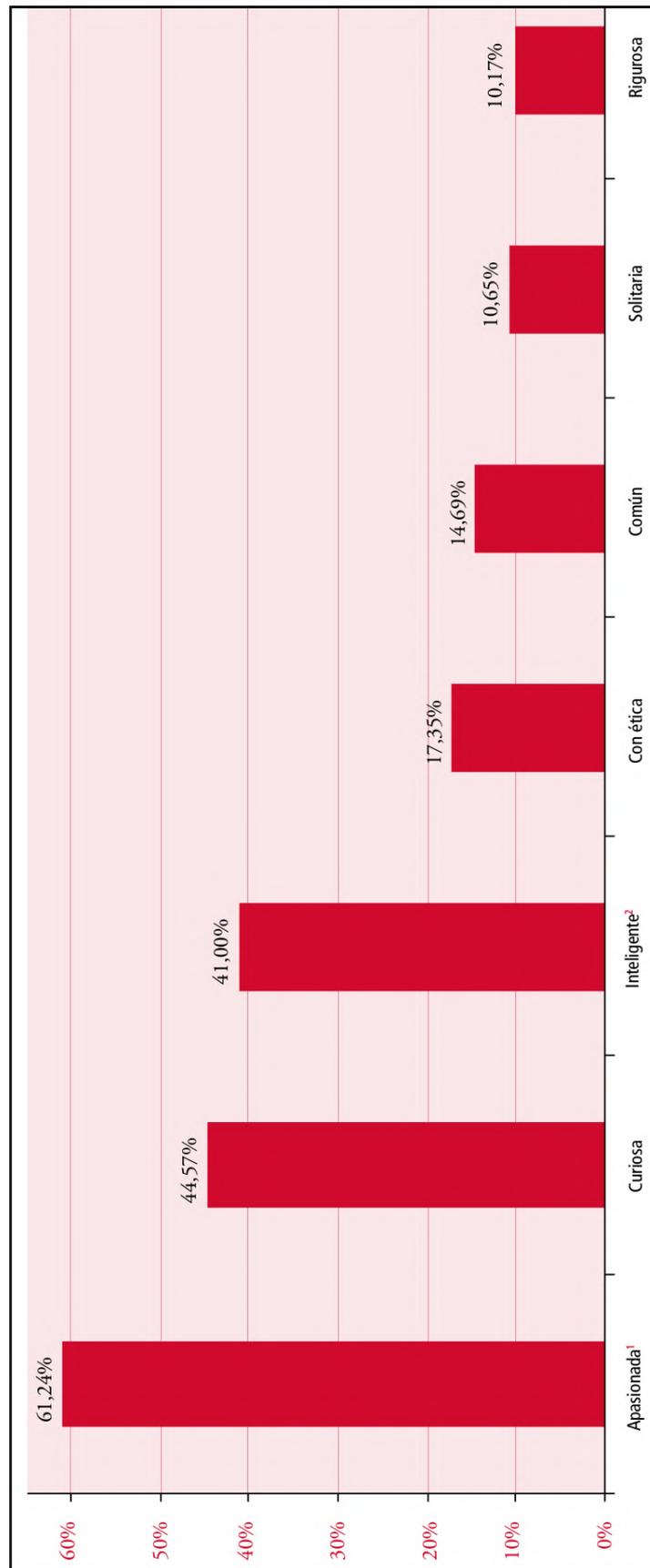
Como se mostró en el capítulo perspectiva de análisis (sección 1.7) la propuesta constructivista se posiciona sobre la crítica del experto mertoniano y su idea de autoridad soportada en la razón, una crítica afín a la percepción del científico en Colombia. Las encuestas realizadas en el 2012 (Figura 6.9) muestran que los colombianos consideran que el científico es un profesional apasionado, curioso e inteligente. Solo un 17 % de los encuestados lo perciben como ético, y un 10 % como un profesional riguroso. Este patrón se corrobora en las encuestas posteriores. Los últimos dos aspectos comentados, la ética y la rigurosidad, que podrían validar la idea de la autoridad mertoniana no representan la visión general del colombiano.

Esto muestra la importancia de indagar por la autoridad cognitiva del experto, en términos de Turner, en cuanto no son claros los motivos que lo posiciona en un mayor nivel de influencia con relación a otros saberes. En la construcción social se reproducen las ideas y los expertos, y esto se puede estudiar desde los mecanismos que mantienen la autoridad científica y la construcción social de sus hechos (Tabla 1.3). Los roles comentados en términos de categorías solo pueden ser comprendidos en cuanto se explican los mecanismos sociales que permiten su reproducción, los cuales se asociaron en términos laturianos al proceso de purificación (sección 1.7 del capítulo perspectiva de análisis).

Los análisis de la infraestructura mostraron que la reproducción de ideas y expertos depende en gran medida de la articulación histórica de la totalidad. Hay esfuerzos sociales para que los nodos de la red mantengan su papel y su posición en la red total, en cuanto están asociados a otros tantos; en particular se observó en el caso de las ideas y sus expertos, que mantienen su vigencia en cuanto sus relaciones los reproducen (Figuras 4.9, 4.8, 4.10, 4.11). Es evidente que el análisis de la totalidad debe trascender el ámbito nacional y que no se pueden construir explicaciones pertinentes sin tener en cuenta la idea de la política científica, en cuanto corresponde a un desarrollo internacional que articula el sistema mundo bajo mecanismos de estandarización, en coherencia con la idea de sistemas nacionales.

El uso de los mecanismos de evaluación de los resultados de la política se mostró en extenso, cuyo fin aceptado es el de mejorar los instrumentos y en general la política misma como un asunto del aprendizaje estratégico. Los diagnósticos y su legitimación desde la idea de la demostración científica formaron parte de la formulación de políticas e instrumentos, así como

Figura 6.9 Percepción del científico en Colombia



Fuente: Encuesta de percepción de la ciencia y la tecnología (OCYT 2014)

la construcción de los problemas y la relación causal que los articula a las soluciones. Sobresale el uso de estadísticas basadas en indicadores construidos a nivel internacional y movilizados por los diferentes observatorios y organismos multilaterales, entre otros, principalmente porque soportan los diagnósticos y los modelos asociados a las propuestas de cambio en la agenda pública.

Un caso de interacción universidad - entidad gubernamental se mostró con detalle en el capítulo cinco, a la luz de la reorganización de Colciencias, que si bien es una entidad del Estado, establece con la universidad una relación con claras similitudes a las asociaciones que analiza Rosalba Casas, donde se establece un vínculo de colaboración universidad - empresa. En este caso se habla de una organización del sector público, Colciencias, que busca apoyarse en la universidad con el fin de construir directrices para un rediseño organizacional. Es un aspecto considerado fundamental para adecuar la estructura a los requerimientos del nuevo escenario planteado en la transformación asociada a la Ley 1286 de 2009.

Fue un proceso de mediano plazo que constituye un espacio de intercambio para la construcción de conocimiento, soportado en un contrato asociado a un proyecto de investigación. El vínculo gesta relaciones y posiciones en que intervienen diversas perspectivas sobre el devenir de Colciencias y la política. La red implicó expertos de la universidad en rol de facilitadores en diseño organizacional, de Colciencias y del entorno, alrededor de la política y su gestión. Los informes de avance fueron los vehículos en que se movilaron los acuerdos y compromisos, que se traducían en modelos organizacionales útiles a la nueva política.

La forma de entrar a investigar la reproducción de las ideas y de los expertos fue desde el análisis de la producción de objetos frontera que articularan las esferas política y científica o técnica. Los que se evidenciaron desde el inicio fue la producción de los modelos comentados (Figuras 5.2 y 5.3), objetos híbridos producto de la relación ciencia y tecnología - política. Hubo diferentes mecanismos en que se coordinaron científicos y políticos, y en general actores relevantes y sus interpretaciones, como los tecnócratas. La construcción de los modelos se soportó en reuniones de los facilitadores con actores del entorno y de Colciencias, donde se definieron las directrices misionales y de estructura útiles a los objetivos de la política. Son espacios en que se trasgreden los límites entre científicos y no científicos con el fin de producir los modelos híbridos comentados.

La producción de los modelos implicó su validación desde el enfoque técnico que soportó sus construcciones, en el marco de los acuerdos y compromisos que se establecieron durante su realización con los actores de la política. Los acuerdos y compromisos estabilizaron las diferentes discusiones y a la vez constituyeron un sentido compartido sobre el deber ser de la entidad en frente del nuevo reto. Los acuerdos legitimaron el modelo y los compromisos la posibilidad de rendir cuentas a la luz de lo acordado. En este sentido se puede afirmar que los modelos fueron útiles a la política y legitimaron decisiones.

Los facilitadores durante el proceso de modelización trasladaron las teorías a los modelos a partir del enfoque metodológico usado y sus herramientas, las cuales fueron claves durante el proceso de modelaje, porque permitieron establecer las prácticas de diseño en un ámbito técnico, donde los expertos de la academia comparten una forma de construir los problemas y las soluciones. En los modelos se inscriben las relaciones causales acorde a las teorías y el tejido de relaciones que soportan su construcción se invisibiliza; lo que se oculta son los acuerdos y compromisos, mostrando solo aspectos científicos y técnicos. Los acuerdos se cajanegrizan al no experto y las inscripciones científicas hacen ver la propuesta que subyace en el modelo como apolítica y de conveniencia en el ámbito de lo público. Lo despolitiza para que sea usado en el debate político.

Lo anterior también evidencia que los enfoques teóricos y las herramientas técnicas son centrales en el proceso de purificar el modelo resultante como un objeto técnico. Esto asegura que el conocimiento experto que se inscribe, por ejemplo en términos de demostración, sea monopolio del dominio científico y técnico que se refuerza desde la experimentación. La esfera académica se reproduce en cuanto la colaboración con la entidad pública es una posibilidad de probar los enfoques y metodologías, que se van afinando en términos de experimentos sociales. Es una forma de expandir las fronteras del conocimiento sin la intervención del dominio político, en cuanto el resultado puede ser purificado desde la teoría, a través de protocolos metodológicos e instrumentos de observación aplicables en el lugar de experimentación, la organización como símil del laboratorio laturiano.

El mecanismo de purificación comentado mantiene la autoridad científica, en cuanto reproduce los límites de la esfera académica, en la dimensiones ética, normativa y sus prácticas. Los límites y su reproducción a su vez definen un marco de acción en que se pueden inscribir

intereses específicos en el modelo, en cuanto no trasgredan la coherencia del dominio científico y técnico. Por ejemplo, los modelos podían articular actores en el marco de la construcción de una estructura viable, que definía posiciones estructurales y roles. Pero a su vez, los actores inscritos en el modelo guardan afinidad a los ya constituidos en el triángulo de sábato, siendo uno de los modelos anteriores que se inscriben en el nuevo modelo, así como los discursos que lo soportan.

En resumen, los modelos, son producciones híbridas constituidos en espacios de coordinación que trasgreden los límites de lo científico y lo no científico. El modelaje implica un proceso de purificación apoyado en métodos e instrumentos asociados al dominio científico y técnico, reconocidos por la comunidad académica como prácticas legítimas de investigación. El modelo resultante no es ni totalmente científico ni político, sino una producción en la frontera que debe ser útil a la política y técnicamente sólido. Su sesgo radica en los acuerdos y compromisos que lo soportan, decisiones que determinan su producción y la legitiman, en cuanto funcionales a la política y a la academia. Ciencia y política tienen en los modelos y el modelaje objetos y prácticas que permiten reproducir sus límites de tal forma que la autoridad se asocia a un proceso de purificación que despolitiza el modelo resultante, para quien no participó en su construcción.

## **Conclusiones**

Las conclusiones de la investigación se organizan en tres partes. Inicialmente se muestran los hallazgos más importantes a partir de las preguntas específicas y la general, las cuales se abordan con base en los objetivos que fueron desarrollados en los capítulos previos. En un segundo momento se realizan unas reflexiones sobre el funcionamiento del modelo teórico - metodológico que se usó para abordar la pregunta de investigación, en particular sobre la apuesta de superar los límites que se han encontrado en los modelos dialécticos vigentes en las redes de política. Finalmente se presenta el comportamiento de la hipótesis frente a los hallazgos de la investigación y se proponen posibles indagaciones futuras.

### **1. Hallazgos más importantes**

En esta sección se responden las preguntas de investigación, iniciando por las tres específicas y terminando con la pregunta general, las cuales tienen relación directa con cada uno de los objetivos desarrollados en los capítulos tres al seis. Cada objetivo específico privilegia una de las preguntas específicas y está enfocado a un momento de la política en el ámbito de la transformación asociada a la ley 1286 de 2009. El primer objetivo privilegia la primera pregunta y temporalmente trata los momentos previos a la formulación de la ley 1286. El segundo objetivo privilegia la segunda pregunta y se posiciona en el momento de la formulación. Finalmente el tercer objetivo privilegia la tercera pregunta y trata lo acaecido en momentos de implementación del instrumento formulado. El objetivo general cobija todo el ámbito de transformación asociado a la ley 1286, enfatizando en las ideas que movilizan los expertos, acorde con la pregunta general de investigación.

#### **1.1. Primera pregunta específica**

¿Cuál es el contexto en que los actores operan y cómo influyen las ideas que forman parte de ese contexto en las acciones de los actores, ideas como por ejemplo, que existen relaciones causales entre ciencia, tecnología y desarrollo, o entre innovación y productividad?

Si entendemos que el contexto se asocia con las circunstancias que le dan sentido a un hecho, la pregunta implica entender cuáles son las circunstancias que le dan sentido a la ley 1286 de 2009, aquello que la circunda y explica el porqué y el cómo de su dinámica. El contexto está estructurado a través de la historia en la lucha por organizar el sector, en lo que Evans llama totalidad, la articulación de entes diversos de los cuales se busca explicar su forma de

gobierno, a partir de sus dimensiones morfológica y de infraestructura.

Frente a la dimensión morfológica se analizaron los mecanismos organizacionales que han soportado la política CTI, construidos a través de la historia en cuanto los actores relevantes han promovido funciones organizacionales en búsqueda de la viabilidad del sector, logrando asociaciones más o menos estables entre la cohesión, inteligencia y política (Figura 3.1). En cuanto a la identidad del sector, como expresión de la política y sus objetivos, su continuidad se soporta en dos ideas fuerza que convergen en la década de 1960, las cuales van construyendo el sentido a lo que será la totalidad: la ciencia y la tecnología como necesaria para el desarrollo del país, y la planificación científica como la mejor manera de administrar la política pública. Son ideas que comparten los actores relevantes y que no se controvierten, que funcionan como ideas programáticas en términos de Kisby.

Lo que se ha controvertido es la forma como se articulan ciencia, tecnología y desarrollo; en términos organizacionales refiere a las relaciones que se establecen entre la inteligencia y la cohesión, en cuanto para cada momento específico de la historia establece una tensión entre el futuro y el ahora, entre lo que aún falta para cumplir con la identidad y lo existente. Hay una lucha por la organización que se ha desarrollado por más de 50 años, donde los instrumentos de la política se articulan a la luz de las ideas fuerza del sector. Se vinculan entidades, marcos legales, estilos de organización, procedimientos y prácticas que con el tiempo se institucionalizan, o al contrario pierden vigencia.

En estas controversias dos modelos fueron determinantes previos a la ley 1286: el lineal que se inscribe en la cohesión de dos sistemas diferenciados, el SNCyT y el SNI, el cual se controvierte y da paso al triángulo de Sábato o alguna variante del mismo, presente desde la década de 1990 e inscrito formalmente al integrar los sistemas anteriores en el SNCTI, en la política del 2008. Lo que está en juego es el balance de poder entre dos redes de política, la académica y la empresarial, dos grupos relevantes que buscan acceder a los instrumentos desde diferentes intereses e interpretaciones sobre cómo es y lo que debe ser el sector. Se busca equilibrar el peso de la red académica frente a la empresarial, pero finalmente es la red empresarial la que se impone, fortaleciendo el vértice productivo y embebiendo el SNCTI en el sistema de competitividad del país.

Las estructuras organizacionales han estado en juego y las decisiones tomadas han influido en

la forma como las entidades de gobierno diseñan e implementan los instrumentos de la política. En sus orígenes hay propuestas nacionales frente a las internacionales que buscan construir institucionalidad desde Colciencias, una entidad que desarrolla capacidades para pensar e implementar la política, y gestionar su organización interna. Se estructura un entorno dinámico desde una organización adaptativa, que aprende y articula el sector alineando actores y construyendo espacios de coordinación, lo que permite la emergencia de una red total más o menos cohesionada que va asociando actores nacionales e internacionales a su organización, como el BID que coloca la mayor cantidad de los recursos e influye en la destinación de los mismos.

Previo a la ley 1286 Colciencias se estaba convirtiendo en una entidad que perdía su capacidad de reflexionar sobre el entorno y el futuro, se reducía su inteligencia y había problemas de cohesión en los sistemas por falta de recursos de fomento. Una situación que afecta el sector, del cual comienza a repensarse su organización y modo de gobierno, lo que llevará a la propuesta de la ley 1286, y finalmente a una reorganización a cargo del sistema de competitividad del país, representado técnicamente desde el DNP, que deja gran parte de la estructura organizacional existente hasta el 2009 inoperante. Al final del 2013 la política misma se juega en arenas externas al sector construido por más de 50 años, fuera de los límites del SNCTI.

La infraestructura de la totalidad se fue mostrando como una producción de la historia del sector (Figuras 3.4, 3.7 y 4.5), que a su vez es usada por los diversos actores en sus acciones estratégicas: cuando acceden a los instrumentos, en la construcción de las agendas privadas y las estrategias para inscribirlas en la pública, o en la producción y reproducción de la totalidad a través de la redefinición de la política. Más aún, el hallazgo radica en que la infraestructura existente en un momento específico determina las posibilidades de la política y sus resultados, principalmente porque define la forma de gobierno del sector.

Es el caso de la red de infraestructura previa a la ley 1286 de 2009 (Figura 4.5), donde el comportamiento asociado a la gráfica de las relaciones de intermediación mostraron una forma exponencial decreciente con pocos nodos de alta influencia (Figura 4.6), que estructura una forma de gobierno de gobernabilidad en contradicción con la propuesta de la política de 2008 basada en la gobernanza. La propuesta implicaba capacidades políticas que no existían en la

mayoría de los actores relevantes y rediseñar la estructura de gobierno en cabeza de Colciencias, más allá de ubicarla en el primer nivel de la arquitectura del Estado. Más aún, no había infraestructura para soportar uno de los objetivos propuestos, el que llamamos de innovación social. Desde esta perspectiva, el problema de la ley 1286 una vez fue aprobada, más que asociarse a un fallo en la implementación se relaciona con su formulación, en particular con una propuesta coherente con las posibilidades de la infraestructura existente y de estrategias concertadas para ir de la gobernabilidad a la gobernanza.

Por otra parte, la red construida por bloques a la luz de las controversias y las medidas realizadas permitieron caracterizar los nodos de la infraestructura, en particular las ideas en la red, y cuantificar su influencia en relación a la totalidad. Tres ideas mostraron altos grados de influencia. La necesidad de una organización de la política a nivel latinoamericano, mundial y regional al interior del país, en coherencia con la lucha por la organización. Se mostró que estas ideas toman su importancia frente a las relaciones que estructuran la totalidad, principalmente desde los vínculos que directamente conectan al nodo que representa la idea, las aristas incidentes. Son dichas relaciones, que incluyen otras ideas, actores y estabilizadores, las que permiten concebirlas como ideas programáticas de la red total.

Es por esto que una explicación del proceso de la política, de la continuidad y el cambio implica complementar la propuesta de Kisby porque las ideas programáticas explican, en cuanto forman parte de la infraestructura de la totalidad (sección 1.2.1 del capítulo 4). Así como hay ideas que fundan el sector hay otras de menor duración que también generan asociaciones más o menos estables y que se controvierten como las comentadas de los modelos lineal y de Sábato, y otros posteriores como el de innovación del gobierno Santos, propuesta sobre cómo se deben relacionar la CTI frente a la construcción de país. Los modelos también articulan otras ideas que operacionalizan las ideas fuerzas, desde la selección de instrumentos: actores, ideas e instrumentos que convergen en la selección de nuevos instrumentos.

## **1.2. Segunda pregunta específica**

¿Por qué las ideas pueden considerarse centrales en la redefinición de los problemas de política y en la construcción de los hechos, al estudiarlas a través de las redes que buscan colocar sus intereses en la agenda pública?

Las dos ideas que permiten la existencia del sector y las programáticas comentadas en la

primera pregunta son centrales en cuanto enmarcan posibilidades de acción al formar parte de la infraestructura. Los modelos anteriormente comentados, lineal, triángulo de Sábato y el de innovación del gobierno Santos, han sido movilizados por redes que buscan colocar sus intereses en la agenda pública en coherencia con la teoría de la agenda. Las ideas inscritas en los modelos participan en la redefinición de los problemas y la construcción de los hechos, al inscribirse en los argumentos donde se proponen nuevas maneras de articular ciencia, tecnología y desarrollo. Las ideas también permiten la articulación de la política con los estándares internacionales, que han definido formas de medir los resultados de la política a través de indicadores, ideas que dirigen la reformulación de la política a través del aprendizaje estratégico.

En las agendas la idea del diagnóstico asociado a la planificación científica enmarca la configuración del problema y la construcción de los hechos, un estándar que facilita la inscripción de los argumentos entre las agendas privada y pública. La agenda pública es el referente y se soporta en un diagnóstico que se valida con argumentos técnicos, al que se le asocian objetivos en la construcción de la relación problema-solución. La validez de esta relación implica el uso de objetos frontera movilizados en los argumentos, discursos que finalmente se traducen en modelos. Entre los objetos frontera sobresalen las estadísticas e indicadores de los observatorios, organismos técnicos encargados de la producción y difusión de estos objetos, los cuales además permiten la analítica experta asociada a la política comparativa entre naciones. Entre los modelos sobresalen las propuestas de lo que es o debe ser el sector en términos de sistemas, una de las concepciones técnicas más usadas para organizar la política.

Una consecuencia de lo anterior es que la redefinición de los problemas y la construcción de los hechos están mediados por modelos útiles a la política, los cuales se presentan como apolíticos, instrumentos avalados por la autoridad del conocimiento técnico. Pero son construcciones sociales que incorporan los intereses de sus diseñadores, a través de acuerdos y compromisos que van dando forma a lo que se considera adecuado, funcional y efectivo una vez el modelo se ha instrumentalizado. Los modelos adquieren su instrumentalización en cuanto se conciben como un producto del conocimiento experto, a través de prácticas como la demostración científica, lo que les otorga autoridad. Por esto las ideas inscritas en los modelos son centrales en cuanto permiten vehicular los intereses privados a la agenda pública, desde

el juego de la planificación científica.

Las ideas de los expertos también son centrales en las controversias públicas donde participan las redes en los momentos de formulación de la política, como se mostró en el caso del proyecto asociado a la ley 1286, en su tránsito por el Congreso de la República. Las ideas de los expertos participan en la construcción de la relación problema-solución desde la apertura de la controversia hasta en su cierre, en gran medida porque el mecanismo de aprobación de la ley, considerado legítimo por los actores relevantes, le otorga autoridad al conocimiento experto al considerarlo como necesario en la exposición de motivos que justifican la propuesta.

En la arena política se presentan argumentos sobre las motivaciones que buscan ser objetivos e impersonales, gracias al conocimiento experto que le da validez. Claramente no toda controversia se cierra desde el conocimiento experto y en algunos casos se recurre a la autoridad de quien argumenta más que a las ideas articuladas en la argumentación, como en la decisión en contra de la propuesta ministerial, resuelta desde la autoridad que se reconoce al presidente; un asunto visto como una imperfección que no cuestiona los fundamentos del mecanismo asociado a la elección del instrumento. Las ideas de los expertos importan porque los actores creen en la validez del orden asociado al mecanismo, que relaciona ciencia y política en la construcción de un hecho justificado en cuanto las esferas permanecen diferenciadas. Es la creencia en el imperio de la razón.

En otro ámbito, el rediseño de Colciencias es un caso de implementación de uno de los elementos pactados en la política de 2008, a través de un contrato de investigación suscrito entre la entidad pública y una universidad. Funcionarios técnicos de la entidad y expertos internacionales en el tema de la política, así como expertos en temas organizacionales de la universidad se articulan en espacios de alineamiento y coordinación para gestionar las diferencias y alinear propósitos organizacionales. La alineación de propósitos toma una forma lógica en los modelos científicos para diseñar la organización, que permiten inscribir los acuerdos sobre la identidad de Colciencias, la cual a su vez se relaciona con las funciones y el portafolio que requiere la Entidad para cumplir con su razón de ser.

Los modelos se estructuran en relaciones de intercambio donde los hechos científicos y técnicos se resignifican frente a los intereses de la política, con referencia a la construcción de una organización efectiva, en un tejido sin costuras entre ciencia, técnica y política. Los

modelos resultantes son híbridos en que se inscriben los acuerdos y compromisos realizados en la lucha por la organización. El cierre del contrato se asocia con los informes de investigación donde se articulan y vehiculizan los diferentes modelos acordados, hechos sobre el diseño de la nueva estructura organizacional. Más allá del cierre los académicos de la universidad inician la construcción y circulación de artículos y la participación en eventos académicos donde los hallazgos sobre el experimento social realizado alimenta la teoría, lo que permite la reproducción del saber científico y técnico.

El rol del experto y su conocimiento durante el contrato se asocia a las características del enfoque de intervención acordado entre la entidad pública y la universidad, un proceso de diseño participativo basado en el diálogo, donde el experto en organizaciones cumpliría el papel de facilitador. El experto se orienta a la construcción de lo común, por lo que no basa su autoridad en el imperio de la razón y sus propuestas sobre el mundo que debería construirse, sino en la comprensión y en la construcción de sentido para que de la colectividad emerja su proyecto de mundo. El experto constituye su autoridad de manera afín a la propuesta por Dewey, un gestor que se orienta a la construcción de lo común, que no busca unificar sino manejar la complejidad social de los intercambios.

### **1.3. Tercera pregunta específica**

¿Cuál es la dinámica de las redes y sus actores cuando el hecho recién construido busca insertarse en el sector, y cuál es el papel de las ideas en esa dinámica?

Es claro que la dinámica de la totalidad una vez aprobada la Ley 1286 no es causal en el sentido de que el nuevo hecho, aunque participa, no define la trayectoria de la política ni la dinámica de las redes y sus actores. La red académica tiene dificultades en implementar el nuevo hecho, y con ello llevar a buen término los compromisos inscritos en la Ley. Las fallas que la academia considera de implementación probablemente son de formulación al no tener en cuenta las posibilidades en el marco de la infraestructura existente, y los cambios en la organización de la totalidad que se estaban gestando desde la red empresarial.

La acción de la red empresarial no se puede entender sin la comprensión del contexto que cobija su actuar, suprasectorial y enmarcado en la tradición neoliberal y en la base económica extractiva del país. A nivel mundial y nacional se presenta una contingencia, la bonanza petrolera y sus posibles consecuencias negativas, una problemática construida por expertos

desde las lecciones aprendidas de la economía, que redefine el sentido y el interés en la política para la red productiva. La resignifica, posiblemente como si fuera un sistema de gestión del riesgo ante la enfermedad holandesa, una idea que se inscribe en una nueva estrategia de financiamiento y la construcción de un nuevo mecanismo de fomento centrado en la innovación productiva.

La red académica fue poco efectiva en cuanto partía de una asociación de ideas sobre ciencia, tecnología y desarrollo que no era pertinente en el nuevo escenario que se había constituido en la contingencia. Buscaba recursos asociados al sistema de regalías sin comprender la razón de ser de su destinación y su incompatibilidad con la razón de ser de la academia. La diferencia es tal que se controvierde el mecanismo de fomento propuesto desde el sistema de competitividad, aunque fuera construido técnicamente y con criterios racionales desde la perspectiva económica, porque fue considerado como un mecanismo irracional y perverso desde la academia.

La controversia se torna en un combate de imposición y resistencia donde los argumentos y las ideas no son suficientes para regular las asociaciones y cerrar la controversia. Hay un ejercicio de poder ilegítimo, dominación en cuanto la resistencia asociada a la academia considera que las declaraciones que soportan el mecanismo no están bien fundadas, pero obedece por que necesita los recursos. Es un momento en que es imposible mantener la distinción entre ciencia y política, precisamente porque no hay discurso que legitime. Aunque la academia inscribe su agenda en la conformación del SNCTI, al 2013 la red empresarial ha ganado la lucha por la organización del sector, con el giro de la innovación hacia la producción como se mostró con el SNCCTI, que subordina la política CTI a la competitividad y estructura la forma de gobierno del sector hacia un esquema de gobernanza que excluye a la red académica (Figura 6.8). La gran mayoría de los actores de gobierno actúan en coherencia con los intereses empresariales, como expresión de un Estado estructurado hacia el capital (Tilly 1990).

El análisis de infraestructura también muestra actores sin posibilidad de acción, asociados a la innovación social, sin una voz efectiva que constituya una agenda propia. Como posibilidad existe en cuanto hay interesados, pero no constituyen red ni capacidades organizacionales que permitan formular una agenda propia. No hay una influencia concreta en la política ni participación efectiva en la lucha por la organización, lo cual se espera en cuanto no hay

imágenes de sus actores en la infraestructura ni en la estructura de gobierno del sector. Las posibilidades de acción se asociaron a las redes de política que se activaron en la lucha por la organización del sector, desplegando estrategias en el marco de una red total anclada en el nivel nacional suprasectorial pero que trasciende las fronteras nacionales, desde una suerte de estandarización de la política pública contemporánea que influye directamente en la forma de construir la relación problema - solución.

La dimensión de la infraestructura de la totalidad enmarca las posibilidades de las redes de política que la habitan, donde claramente no es posible dibujar un límite o determinar previamente relaciones causales que simplifiquen la explicación de la acción estratégica y los resultados de la política. Pero precisamente desde la teoría organizacional la fortaleza de una red tiene que ver con ser una estructura funcional a la complejidad social actuando dentro de una totalidad, que en este caso trasciende los límites sectoriales y nacionales en la lucha por posicionar agendas privadas a nivel sectorial.

La organización interna de la red supera los límites sectoriales en cuanto se trenza con las acciones de sus miembros y de sus asociaciones en los propios contextos de acción, academia o empresa. Es un contexto complejo en que la red tiene la posibilidad de definir los límites mismos del sector puesto que sin esta flexibilidad no habría controversia. Es claro que la influencia de la red no solo es un asunto de interesar agentes, en particular del gobierno, entorno a una idea en el momento de la controversia, como lo muestra la acción de la red empresarial, por ejemplo en la inscripción de sus intereses en la arena electoral y en el plan de gobierno del presidente Santos.

Las redes se crean, mantienen y actualizan a través de mecanismos asociados al juego político donde participan las ideas que le dan sentido a la red, en particular en la construcción de estrategias argumentadas técnicamente, como lo evidencian los eventos que sucedieron una vez aprobada la ley 1286. A nivel nacional las ideas se inscriben en el debate electoral, en los debates del Conpes en que se definen los recursos sectoriales, en el Congreso Nacional y sus mecanismos para definir sectores y recursos. A nivel sectorial los instrumentos que permiten acceder a los recursos, en la organización de las entidades de fomento y en la estructura de su gobierno. A nivel subsectorial, en la construcción de las agendas privadas. Es una muestra de la complejidad del juego que busca posicionar una agenda privada en la pública.

Las redes actúan a la luz de ideas programáticas que convocan a sus miembros en cuanto son afines a sus intereses, lo que permiten hablar de grupos sociales relevantes, los cuales valoran la importancia de actuar como colectivo para acceder a recursos que les permiten cumplir con sus objetivos. A su vez la red determina parcialmente las agencias de sus componentes, que depende de otros factores como sus identidades y capacidades de organización frente a la política. La red requiere del desarrollo de capacidades organizacionales y políticas que le permita jugar el juego político con efectividad.

#### **1.4. Pregunta de la investigación**

¿Porqué las ideas de los expertos se privilegian durante la formulación e implementación de la política, por ejemplo para tomar decisiones sobre el problema de la política y su solución?

Las ideas de los expertos se privilegian en cuanto están implicadas directamente en la definición o existencia misma de un sector de la política, en particular porque se considera que la planificación científica es la mejor manera de organizar la administración pública, una idea previa al sector CTI que se inscribe en la Constitución de la República y en la arquitectura del Estado y sus procesos, por ejemplo gestando organismos técnicos como el DNP, o en el caso del sector CTI a Colciencias. Es una idea que no se controvierte en el ámbito estudiado en la presente tesis, que justifica la inscripción de las ideas de los expertos en la política y sus instrumentos, así como su participación en los procesos que modulan las prácticas de los actores y en las controversias.

La forma de estructurar los argumentos que subyacen a la política y sus instrumentos, por ejemplo desde la idea de diagnóstico, determina la manera en que las ideas sobre el contenido de la política se inscriben en los documentos, para justificar y validar la concepción del problema y de su solución, para justificar la viabilidad de las estrategias que permitirán el logro de los objetivos, para definir el seguimiento en momentos de implementación con relación a los indicadores asociados a los logros. Más aún, la estandarización de la política como científica determina que el seguimiento y evaluación del sector se apoye en el conocimiento experto, por ejemplo observando su dinámica a través de la producción de estadísticas e indicadores y en estudios comparados entre países, y nuevamente las ideas de los expertos justifican los argumentos y les da validez, desde lo que hemos llamado el imperio de la razón.

De la misma forma, las redes de política juegan al juego de la política científica construyendo

argumentos técnicos que les permita inscribir sus agendas en la pública. El juego requiere del conocimiento experto, una idea que se inscribe en la estructura de la red, principalmente en la construcción de capacidades políticas que le permitan una acción efectiva. Así, fallas en la estructura organizacional que dan cuenta del desarrollo de las capacidades políticas de la red pueden explicar fallas en su actuar estratégico. Es el caso de la red académica en momentos de la implementación, cuando la totalidad cambió y sus ideas se anquilosaron, se congelaron en un sistema de creencias casi clausurado y orientado a su operar tradicional, como lo muestran los debates en torno a la imposibilidad de la red para acceder a los instrumentos de la política.

Observar esta situación solo como una cuestión de naturaleza cognitiva en relación a las ideas lleva a una explicación distorsionada, esto es, desde el tiempo que requieren los agentes para asimilar los cambios de la totalidad y reconstruir su sistema de creencias. Una explicación plausible examina la organización de la red frente a la totalidad, en lo morfológico y de infraestructura. En el caso de la red académica, sin una estructura organizacional adecuada la nueva comprensión de la situación nunca se producirá porque la función política de la red no puede ser efectiva sin un mecanismo que le permita adaptarse a la nueva situación. La postura cognitiva implica una acción reactiva y no de adecuación y proposición ante la dinámica de la totalidad. Lo que se está negando con este postulado es la posibilidad de agencia. Una explicación de la estructura organizacional de la red permite repensar las funciones requeridas para una estrategia efectiva desde la propuesta de la planificación científica.

Morfológicamente el papel de las ideas no solo implica la representación del mundo sino su construcción en coherencia con la lucha por la organización. La red de política requiere de la reproducción de las ideas para dar continuidad a sus acciones y de la producción de nuevas ideas acordes a la situación de la totalidad y del futuro, dos aspectos que se articulan en la formación de la agenda y en las estrategias para movilizarla. La efectividad de la red implica una acción estratégica apoyada en funciones de inteligencia que vigilen la totalidad y de observación de la operatividad de la red. Sobre estas funciones se constituye la función política, desde el flujo de ideas ancladas en la construcción de conocimiento experto para sustentar una política declarativa efectiva, que evidencia la resignificación y creación de ideas y discursos adecuados al contexto.

La conexión experto-redes de política funciona como uno de los mecanismos que usa la red

para construir sus argumentos e inscribir sus ideas y sus agendas en la política pública y en sus instrumentos, por ejemplo a través de modelos que buscan legitimar las acciones como adecuadas a lo público, en cuanto se presentan como constructos que justifican y validan gracias a su objetividad. Pero como se evidenció, en coherencia con los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, los modelos se producen en espacios de interacción donde se trasgreden las esferas técnica y política, produciendo híbridos entre ciencia y política como los modelos que soportan los documentos de la política y aquellos usados para el rediseño de Colciencias. Hay también, en términos de Latour, prácticas de purificación donde se vuelven a separar los dominios, donde la interacción entre expertos y políticos se entiende como un espacio de experimentación por parte de la academia, de lecciones aprendidas para el avance de la ciencia, para expandir la frontera del conocimiento.

Las declaraciones con mayor fuerza en la política son producto de los acuerdos y compromisos que articulan los intereses de actores relevantes a la política misma y se soportan en el conocimiento experto. Se vehiculizan a través de híbridos de ciencia y política, como los modelos técnicos que se muestran apolíticos, pero que producen y reproducen los acuerdos y los compromisos políticos. La dinámica evidencia un proceso de adecuación. Implican la resignificación de los conceptos y la incorporación de algunos nuevos, legitimados por el conocimiento experto, como aquellos que forman o deberían formar parte del sector, redefiniendo sus límites. La resignificación de las ideas implica su inscripción en la política pública, a tal punto que se traducen en declaraciones que se insertan en los diversos instrumentos, transformando la red total y su forma de gobierno.

## **2. Funcionamiento del modelo teórico - metodológico**

En cuanto al modelo de análisis hay un aporte hacia la teoría. El modelo dialéctico planteado incluyó un mecanismo de decisión de la contradicción, aspecto ausente en los modelos existentes, las controversias sociales a la luz de la selección de los instrumentos de la política. Esta apuesta mostró ser adecuada para contar con un enfoque metodológico que permitiera un estudio sistemático de la dinámica social en momentos de transformación. En la lucha se va constituyendo la trayectoria de la política en un dinámica de continuidad y cambio, donde la novedad es producto de la decisión entre lo alternativo y lo existente, la expresión de la síntesis producto de la contradicción tesis - antítesis. Modelos anteriores recurrían a la causalidad circular para comprender las relaciones dialécticas, mecanismos de retroalimentación que

determinan la lógica del cambio, una visión determinista de la dialéctica en sus relaciones agencia-estructura, red-resultado y red-contexto.

Evans avanza en la resolución del problema al analizar la dialéctica en su complejidad histórica, como método para estudiar la producción y reproducción de las redes en torno a la lucha por la organización. Incorporar sus conceptos en el modelo de análisis fue central para la investigación. La contradicción, lo alternativo a la luz de lo existente, mostró ser una directriz poderosa en la descripción de la transformación. La praxis llevó a describir los momentos en que los nuevos hechos se insertaban en la totalidad, sin plantear una relación causal entre la formulación del hecho y la dinámica subsiguiente. La totalidad evidenció la dimensión de la infraestructura en relación a las formas de gobierno y la morfología en los aspectos organizacionales, ambos aspectos claves para explicar la conformación de las redes y sus actores, y su mutua influencia.

El primer aspecto del aporte da cuenta de la falta de un mecanismo de decisión de la contradicción, en cuanto sin este componente no se puede abordar de forma sistemática los momentos históricos que definen la política. Es como plantear la dialéctica marxista sin el concepto de revolución, clímax y desenlace al seguir el hilo de los acontecimientos. El segundo aspecto del aporte fue proponer las controversias a la luz de los instrumentos como el mecanismo ausente, a partir de la noción de controversia sociotécnica.

El mecanismo permitió tejer la historia de la totalidad, de sus redes y del sector. Sin ese mecanismo se pierde gran parte del sentido de la dialéctica: el lugar donde se resuelve la contradicción, donde se cambian los sentidos y los significados, cambios que pueden ser cualitativos y trascienden las lógicas causales. Las controversias fueron centrales para explicar el funcionamiento de las redes de política y la gestación de los patrones de exclusión, por ejemplo para mostrar cómo la academia termina fuera del espacio de toma de decisiones, o el silencio asociado a la innovación social. Son exclusiones que se manifiestan a través de los discursos políticos, pero principalmente por medio de la selección de instrumentos, posibilitada por las estrategias que escogen los actores que mantienen el poder (Bressers y Jones 1998).

Por otro lado, las posibilidades explicativas asociadas al modelo propuesto están articuladas no a lógicas causales y sus efectos entre actores, sino a propiedades emergentes en las redes, en

particular las formas de gobierno. En este sentido hay un determinismo estructural parcial, en cuanto hay agencia dentro de ciertos límites. Esto es, hay restricciones que permite explicar aspectos del proceso político, como por ejemplo fallas en la formulación e implementación, en cuanto no se tuvieron en cuenta las restricciones estructurales. Es claro que esto no implica que la agencia no pueda afectar la totalidad, como efectivamente se mostró en el cambio profundo que hubo en la estructura de gobierno en momentos de la implementación de la Ley 1286 de 2009, sino que toda acción de los actores se enmarca dentro de la flexibilidad que permite la estructura. En las redes de política las restricciones estructurales también explican las imposibilidades de acción efectiva, al estudiar las estructuras organizacionales de la red que soportan sus capacidades políticas.

Frente a la infraestructura, el uso del análisis de redes sociales mostró ser pertinente para poder cuantificar los aspectos estructurales del poder, a tal punto que en el transcurso de la investigación se posicionó como una herramienta que complementó el modelo de Kisby, quien avanza en postular las ideas programáticas como variable independiente en un ámbito temporal específico, pero lo que se evidencia en la investigación es que la infraestructura, que incluye las ideas programáticas entre otros elementos, es la que funge como variable independiente. Las ideas programáticas explican en cuanto forman parte de la infraestructura de la totalidad (sección 1.2.1 del capítulo 4), pero más que cada uno de sus componentes, son los comportamientos de la totalidad, en particular la forma de gobierno del sector, los que podemos considerar como variables independientes del modelo.

Los comportamientos no son atributos de los nodos de la red sino características estructurales, propiedades emergentes que permiten superar la crítica al enfoque de redes de política, de que la capacidad explicativa de las redes es baja porque se centra usualmente en analizar los atributos individuales de los actores (Dowding 1995). Si bien es inevitable presentar los atributos individuales para contextualizar, son las redes las que explican, entre otras razones porque las preferencias e ideas programáticas de los actores se construyen en relación con los otros nodos de la red, con los que tiene asociación en un período de tiempo. Por esto son las redes y no los actores las que explican el cambio de la política.

Esto último se evidenció en la red construida por bloques, a la luz de las controversias en la selección de instrumentos que dieron forma al sector, que al ser valorada desde medidas como

la de intermediación, permitió caracterizar los nodos de la infraestructura, en particular las ideas en la red, y cuantificar su influencia en relación a la totalidad. Tres ideas mostraron altos grados de influencia. La necesidad de una organización de la política a nivel latinoamericano, mundial y regional al interior del país, en coherencia con la lucha por la organización. Se mostró que estas ideas toman su importancia frente a las relaciones que estructuran la totalidad, principalmente desde los vínculos que directamente conectan al nodo que representa la idea, las aristas incidentes. Son dichas relaciones, que incluyen otras ideas, actores y estabilizadores, las que permiten concebirlas como ideas programáticas de la red total.

Un aspecto central es que la estrategia de construcción de la la red de infraestructura influye en los comportamientos estructurales que se pueden inferir de ella, por lo que la red se construyó en función de la trayectoria del cambio de política pública, inspirados en la construcción social de la tecnología, dando como resultado una red histórica armada desde las asociaciones y no desde los nodos. El peso del análisis está en las asociaciones porque es en ellas que podemos rastrear las influencia y dominación de unos actores sobre otros, al representar en la red las relaciones directas entre los nodos que han logrado una asociación influyente en el cambio de la política pública.

En la investigación las medidas de cohesión e intermediación permitieron caracterizar la forma de gobierno del sector con relación al comportamientos de la red. La cohesión refiere a la posibilidad de que las decisiones se tomen de forma corporativa y que se excluya a todos aquellos que no considere miembros de la colectividad. Aspectos estructurales asociados fueron representados a partir de las relaciones directas entre nodos que conforman grupos, en cuanto establecen “núcleos” de por lo menos una triada, y pueden ser cualificados a desde la densidad de las relaciones que establecen, como en el caso del 5-core del SNCCTI (Figura 6.8). Es una medida que explicó la acción colectiva pero no la distribución de poder en la red.

La medida de intermediación permitió evaluar fuerza de un nodo a nivel meso, esto es, la probabilidad de que un nodo sea un “punto de paso obligado” (Latour 1987) en el camino entre dos nodos. La forma en cómo este nivel meso se articula hasta formar un nivel macro de gran escala constituye una segunda dimensión de la influencia, lo que Latour denomina “acción a distancia” (1987). Este segundo nivel se cualificó a través del coeficiente de centralidad de intermediación de cada nodo, que mide el número de veces que aparece en el camino más

corto entre otros dos nodos. Al comparar este coeficiente en relación con todos los nodos de la red, podemos observar cómo está distribuido el poder dentro de la red, lo que se traduce en la forma de gobierno de la red, como en el caso de la red de infraestructura previa a la ley 1286 (Figura 4.6)

El patrón de distribución que conforman los nodos organizados de mayor a menor, puede entenderse como un indicativo de la distribución de las capacidades políticas entre los actores de la red, un patrón que da cuenta de su forma de gobierno: de gobernabilidad cuando conforma un patrón jerárquico y de gobernanza cuando se estructura un patrón plano.

La cohesión e intermediación se complementan de forma adecuada para estudiar cómo funciona el poder dentro de las redes el momento de la transformación de la política pública. La estructura de las redes es el reflejo de las formas de organización y de resolución de las controversias que se institucionaliza, lo que muestra el fuerte impacto político que tiene la naturaleza de las relaciones entre los actores. Las medidas de cohesión e intermediación permitieron mostrar el reordenamiento del poder y las consecuencias de las formas de gobierno en el comportamiento de los actores y en el resultado de la política. Son medidas relacionadas que no se pueden entender de manera separada, por lo que toda la red y no sus características individuales sirve como variable independiente (Montpetit 2005). La red permite explicar los procesos colectivos en la toma de decisiones, la reagrupación de los actores y el desplazamiento de las alianzas en los procesos de influencia y dominación que se establecen entre los grupos.

### **3. Comportamiento de la hipótesis**

Hipótesis: Las ideas que movilizan los expertos se privilegian en el proceso de la política pública porque se aceptan como parte de un conocimiento neutral y apolítico, producto de la ciencia que busca de la verdad. Las redes de política tienden a aceptar esas ideas porque consideran que los expertos las han valorado a partir de pruebas y argumentos, en cuanto son producto del método científico.

A nivel macro la hipótesis tiene validez. Las ideas de los expertos se privilegian porque históricamente se ha considerado que la planificación científica es la mejor manera de organizar la política pública, y la mejor forma de construir la relación problema - solución, un trabajo experto asociado al contenido de la política. Es una conceptualización que se ha

inscrita en la arquitectura del Estado de manera análoga con la administración técnica asociada a la teoría burocrática del Weber, basada en la racionalidad y soportada en normas, estándares, en la competencia técnica; lo propio del Estado moderno constitucional.

Como se comentó en la respuesta a la pregunta general, la idea de una política científica se inscribe en la Constitución de la República y en la arquitectura del Estado y sus procesos, por ejemplo gestando organismos técnicos y procedimientos como el comentado para aprobar un proyecto de ley, que especifica el papel de las ideas expertas para argumentar y justificar. La idea de la política científica no se controvierte y justifica que los mecanismos sociales donde se debate la construcción del problema-solución privilegien el conocimiento experto en la lucha por la organización. Las ideas de los expertos justifican y validan los argumentos que se inscriben en los documentos de la política y que se usan en las controversias para que, en aras de la objetividad, los intereses personales se consideren como públicos. En otras palabras, se sigue el juego de la legitimidad a través de la razón.

A nivel meso la hipótesis comienza a presentar problemas. Se evidencia una convergencia de la teoría de la agenda con la ciencia de las políticas públicas de Lasswell, donde la razón científica se privilegia tanto en la forma como el contenido de la política. La convergencia explica el privilegio de la razón científica en la política pública en cuanto busca la verdad como un asunto de política declarativa, frente a la razón por la que las redes privilegian el conocimiento experto: las redes de política deben adquirir competencias técnicas para afinar sus argumentos si quieren vehicular su agenda privada a la pública con efectividad. Es una explicación frente a la complejidad social de los mecanismos en que se decide la política, que permite cuestionar la idea de objetividad de la ciencia en cuanto se ofrece al servicio de las redes.

Así, hay momentos en que el interés privado frente al público no choca con la idea de la política racional, en particular cuando se impone la persona sobre la razón, como en la decisión contra la propuesta ministerial, resuelta desde la autoridad que se reconoce al presidente. A la luz del mecanismo que regula la lucha son situaciones que las redes posiblemente ven como fallas de un proceso diseñado como la mejor forma de construir la política. Las ideas de los expertos importan porque los actores creen en la validez del orden asociado al mecanismo, que relaciona ciencia y política en la construcción de un hecho

justificado en cuanto las esferas permanecen diferenciadas, de forma análoga a lo que se propone desde los estudios sociales de la tecnología.

Esta afirmación se refuerza en el caso negativo del mecanismo de distribución de recursos de las regalías del petróleo, donde la academia no cree en la validez y el orden del mecanismo, porque lo considera ilegítimo, que estructura prácticas irracionales y perversas. Hay dominación, la academia obedece porque necesita recursos, pero la distinción entre ciencia y política no resuelve la controversia en cuanto no hay discurso posible que legitime. Como se comentó, para Latour hay una crisis general de la objetividad, donde lo que está en juego es refundar la convivencia, y se requiere que el experto cambie de rol y desempeñe uno afín a la propuesta de Dewey, más que las de Lippman o Laswell.

Es un rol similar al que cumplieron los expertos en el rediseño de Colciencias, donde el mecanismo asociado a la metodología de intervención buscaba gestionar la construcción del mundo común. La autoridad del experto no se basa en la razón y sus propuestas sobre el mundo que debería construirse, sino en la comprensión y en la construcción de sentido para que de la colectividad emerja su proyecto de mundo, el cual finalmente se instrumentaliza. Por esto no se está diciendo que no se requieran prácticas de purificación para mantener las esferas separadas, como lo evidenció la participación de los expertos en los eventos académicos, donde la intervención se presentó como un experimento de diseño participativo que permitía ampliar el conocimiento científico y técnico.

### **3.1. Investigaciones futuras**

La investigación ha abierto interrogantes que pueden constituir futuras investigaciones en las políticas públicas con un enfoque de redes, de los cuales son centrales los que tienen que ver con la articulación de las ideas programáticas con otros factores de influencia. Las ideas influyen en cuanto se inscriben en la red y como se ha mostrado, la red funge como variable independiente, en particular su forma de gobierno. Esto implica una perspectiva de investigación que permita comprender totalidades, en que se articulan entidades heterogéneas desde las que se produce la influencia. Hay argumentos que soportan estas inquietudes y que en un futuro podrían constituir una hipótesis para nuevas investigaciones. Los argumentos son los siguientes:

Es claro que las ideas como representación se pueden entender como parte de modelos mentales que participan en la producción y reproducción de la red, en cuanto enmarcan las

acciones individuales y colectivas. Pero cualquier explicación de la acción finalmente se traduce en contingente, con mayor o menor probabilidad, en cuanto la acción puede no corresponder con la representación. El lenguaje como acción opera directamente sobre la realidad y no solo mediado por modelos mentales. Las ideas no solo se inscriben en los modelos (que pueden estar en la mente o inscritos en documentos) en cuanto dispositivos cognitivos. Las ideas como acción participan en la constitución y reconstrucción de lo público y su política, conformando redes heterogéneas de sujetos, objetos y discursos, producto de asociaciones en términos de acuerdos y compromisos.

En términos de Latour esa articulación debe ser explicada en tanto constituye lo social. La producción y reproducción de la red es multifactorial y las ideas, como cualquier componente de la red solo se entiende en relación con otras entidades, en particular si se desea analizar su fuerza e influencia. La red de infraestructura evidenció esto, lo que llevaría a postular que una explicación de la acción política implicaría un análisis más profundo de la infraestructura de la totalidad, en toda su dinámica. No se está debatiendo si una explicación se debe soportar en lo ideacional o en la materialidad porque esta dicotomía sería análoga a fragmentar el mundo en natural y social. Son distinciones que han sido cuestionadas en cuanto a la forma fragmentada de explicar el mundo y de construirlo.

Si el significado es un asunto del uso como lo propone la teoría de la infraestructura, el significado está atravesado por la incertidumbre y la contingencia porque la red existe en cuanto se actúa y al traer un elemento de la red se trae otros tantos que detienen momentáneamente su inestabilidad (Vinck 2012; Latour 2008). El significado no está sujeto a límites fijos, es difuso, está diseminado y se asocia a la apertura de la red. La idea se estabiliza temporalmente en las inscripciones en cuanto la sujetan, por ejemplo en discursos o modelos. La misma infraestructura sujeta la idea para que pueda ser usada en los mismos términos. La estabilización requiere fuerza. Pero estos son aspectos que también comparten los sujetos y objetos en la red. Por ejemplo las articulaciones en que participan los sujetos a la luz de los modelos que construyen en términos de acuerdos y compromisos los sujeta.

Un elemento que ejemplifica lo anterior es la política declarativa, porque en la declaración se inscriben acuerdos y compromisos que construyen el problema de la política y sus soluciones. La declaración crea la realidad en cuanto cierra y abre posibilidades de actuar y de proponer

las acciones futuras, porque incluye y excluye. Una declaración es una idea programática en cuanto busca coordinar la acción. No se fundamenta en la verdad sino en el ejercicio del poder, y un aspecto central a ser estudiado de dicho ejercicio es su dimensión estructural. En la investigación el análisis de redes sociales y sus métricas han mostrado ser un camino fructífero para comprender las formas de gobierno asociados al proceso de la política pública y analizarlas con relación al ejercicio del poder.

## **Anexo 1. Lista de referenciados en la bola de nieve**

## Nodos

| Id       | Descripcion   | Tipo Nodo | Nivel         |
|----------|---|-----------|---------------|
| Bush     | Vannevar Bush   | Actor     | Internacional |
| CYT-D    | Necesidad de Fomentar Capacidades CYT Para el Desarrollo            | Problema  | Internacional |
| EEUU     | Estados Unidos  | Actor     | Internacional |
| EstU     | Estudiantes Universitarios  | Actor     | Nacional      |
| F-Edu    | Fomento a la Educación Superior                                     | Problema  | Nacional      |
| F-Emp    | Fomento y Asistencia a la Empresa, Industria, a los emprendimientos | Problema  | Nacional      |
| ICETEX   | Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios en el Exterior | Actor     | Nacional      |
| MinEdu   | Ministerio de Educación   | Actor     | Nacional      |
| MIT      | Massachusetts Institute of Technology                               | Actor     | Internacional |
| PCYT     | Políticas de Ciencia y Tecnología                                   | Idea      | Nacional      |
| PrestEdu | Préstamos para posgrados  | Idea      | Internacional |
| Empresa  | Sector Industrial Productivo, Empresa                               | Actor     | Nacional      |
| InvApl   | Investigación Aplicada  | Idea      | Internacional |
| F-InvApl | Fomento a la nvestigación Aplicada, fundamentalmente a la Empresa   | Problema  | Internacional |
| InsInv   | Institutos de Investigación   | Idea      | Internacional |
| ITT      | Instituto de Investigaciones Tecnológicas                           | Actor     | Nacional      |

| Id        | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|-----------|--|---------------|---------------|
| IAN       | Instituto de Asuntos Nucleares                                     | Actor         | Nacional      |
| ICA       | Instituto Colombiano Agropecuario                                  | Actor         | Nacional      |
| Ingeomín  | Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras            | Actor         | Nacional      |
| INS       | Instituto Nacional de Salud  | Actor         | Nacional      |
| Inderena  | Instituto Nacional de Recursos Naturales                           | Actor         | Nacional      |
| Himat     | Instituto Colombiano de Hidrología y Meteorología                  | Actor         | Nacional      |
| Inv       | Investigación como fundamento del avance CYT                       | Idea          | Internacional |
| CYTProd   | Ciencia y Tecnología Para la Productividad                         | Idea          | Internacional |
| TrabbCalf | Trabaj Calificados a nivel Técnico                                 | Idea          | Internacional |
| MinTrab   | Ministerio del Trabajo   | Actor         | Nacional      |
| Trabaj    | Trabajadores del Sector Empresarial                                | Actor         | Nacional      |
| F-Fort    | Fomento a la Formación Técnica                                     | Problema      | Nacional      |
| SENA      | Servicio Nacional de Aprendizaje                                   | Actor         | Nacional      |
| ProgrFul  | Programa Fulbright   | Estabilizador | Internacional |
| Becas     | Becas para el fomento a la Educación Superior                      | Idea          | Internacional |
| AdmPCYT   | Administración Pública de la Política CYT                          | Problema      | Internacional |
| N-Orgm    | Necesidad de una Organización Mundial para la PCYT y el Desarrollo | Idea          | Internacional |
| C-Gin62   | Conferencia, Aplicación de la CYT al Desarrollo, Ginebra 1962      | Estabilizador | Internacional |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|--|---------------|---------------|
| ONU      | Organización de las Naciones Unidas                                    | Actor         | Internacional |
| N-OrGPAL | Necesidad de Organismos Nacionales para la PCYT en América Latina      | Idea          | Internacional |
| C-ASTALA | Conferencia, aplicación de la CYT para el Desarrollo de AL, Cepal 1965 | Estabilizador | Internacional |
| CEPAL    | Comisión Económica para América Latina y el Caribe                     | Actor         | Internacional |
| C-Peral  | Conferencia Permanente de Org. Nacionales de PCYT en AL y el Caribe    | Estabilizador | Internacional |
| N-CNCYT  | Necesidad de un Consejo Nacional de CYT para el Diseño de la Política  | Problema      | Internacional |
| OEA      | Organización de los Estados Americanos                                 | Actor         | Internacional |
| BID      | Banco Interamericano de Desarrollo                                     | Actor         | Internacional |
| AID      | U.S. Agency for International Development                              | Actor         | Internacional |
| N-OrGEje | Necesidad de un Organismo ejecutor de la política en CYT               | Problema      | Internacional |
| R-PresUr | Reunión de Presidentes Americanos, Punta del Este, Uruguay             | Estabilizador | Internacional |
| PrgReOEA | Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico OEA           | Estabilizador | Internacional |
| N-OrGP   | Necesidad de Organismos en Colombia para la PCYT                       | Problema      | Nacional      |
| SemFusa  | Seminario de Fusagasugá  | Estabilizador | Nacional      |
| Academia | Sector Académico, Universidades  | Actor         | Nacional      |
| Presiden | Presiden de Colombia   | Actor         | Nacional      |
| AlboSp   | Alberto Ospina Taborde   | Actor         | Nacional      |
| CNCYT    | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología                               | Actor         | Nacional      |

| Id       | Descripción  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|--|---------------|---------------|
| Colcien  | Fondo, Instituto, DepAdm Francisco José de Caldas                          | Actor         | Nacional      |
| ColHisc  | Coloquio Sobre la Historia de la Ciencia en Colombia                       | Estabilizador | Nacional      |
| F-Inv    | Fomento a la Investigación   | Problema      | Nacional      |
| F-ForInv | Fomento a la Formación de Investigadores                                   | Problema      | Nacional      |
| ProgNAS  | Programa NAS - Colciencias - Icfes. Intercambio Científicos Col EEUU       | Estabilizador | Nacional      |
| ICFES    | Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior              | Actor         | Nacional      |
| NAS      | National Academy of Sciences de los Estados Unidos                         | Actor         | Internacional |
| ACAC     | Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia                         | Actor         | Nacional      |
| S-Pla    | Seminarios Metodológicos sobre Planificación Científica y tecnológica      | Estabilizador | Internacional |
| 1EstBase | 1 Estudios de Base para la Planificación de la CYT, Buenos Aires 1970      | Estabilizador | Internacional |
| 2PlaCYT  | 2 Planificación de la CYT, Bogotá 1972                                     | Estabilizador | Internacional |
| 3PlaCYT  | 3 Planificación de la CYT, Caracas 1974                                    | Estabilizador | Internacional |
| 4PolPla  | 4 Política y Planificación CYT, Washington 1976                            | Estabilizador | Internacional |
| 5PolPla  | 5 Política y Planificación CyTecnológica, Washington 1982                  | Estabilizador | Internacional |
| CIECC    | Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura          | Actor         | Internacional |
| C-ACTAL  | Conferencia, Aplicación de la CYT al Desarrollo de AL, Brasilia 1972       | Estabilizador | Internacional |
| ConBra   | Consenso de Brasilia, Importancia Estratégica de la CYT Para el Desarrollo | Hecho         | Internacional |
| PLANICYT | Plan Integrado de Ciencia y Tecnología para América Latina                 | Hecho         | Internacional |

| Id       | Descripcion   | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|---|---------------|---------------|
| PNUD     | Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo                      | Estabilizador | Internacional |
| UNESCO   | Organización Naciones Unidas Para la Educación, la Ciencia y la Cultura | Actor         | Internacional |
| PrgCYT-D | Programa de Desarrollo CyT PNUD-Unesco (1972-1976)                      | Estabilizador | Internacional |
| N-PEdu   | CyT, Necesidades Educativas Nacionales y Política de Educación          | Problema      | Nacional      |
| N-GesInf | Necesidad de Gestionar la Información para la política CyT              | Problema      | Nacional      |
| A-21-72  | Acuerdo No. 21 de 1972 Reorganización del FColcien                      | Hecho         | Nacional      |
| DivDoc   | División de Documentación y Biblioteca FColcien                         | Actor         | Nacional      |
| OCDE     | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico              | Actor         | Internacional |
| PilOrg   | Ejecución de Proyectos Pilotos para Crear Instituciones de Pol CyT      | Estabilizador | Internacional |
| PilT-T   | Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología – OEA, 1972              | Estabilizador | Nacional      |
| BasPCyT  | Primer documento de política, “Bases para una Pol Nal de CyT, 1972      | Hecho         | Nacional      |
| ProyInst | Proyecto Instrumentos de Pol CyT –STPI (1973-1976)                      | Estabilizador | Internacional |
| CIID     | Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, Canadá        | Actor         | Internacional |
| 1SemInv  | Primer Seminario de Investigadores Científicos Colombianos              | Estabilizador | Nacional      |
| SNInf    | Sistema Nacional de Información   | Hecho         | Nacional      |
| D-33-73  | SNl como Proyecto Especial de Colciencias                               | Hecho         | Nacional      |
| INVENMAR | Instituto de Investigaciones Marinas                                    | Actor         | Nacional      |
| Alemania | Cooperación Alemana   | Actor         | Internacional |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|--|---------------|---------------|
| UNAL     | Universidad Nacional   | Actor         | Nacional      |
| LinPCyT  | Documento de Lineamientos Pol CyT en Colombia 1975                       | Hecho         | Nacional      |
| PrgPresu | Estudio Programación Presupuestaria en CyT por Progamas, 1975            | Hecho         | Nacional      |
| F-Infra  | Fomento a la Infraestructura CyT   | Problema      | Nacional      |
| PND78-82 | CyT como componente del Plan de Integración Nacional (1978 -1982)        | Hecho         | Nacional      |
| PI78-82  | Plan de Concertación Nacional en CyT (1978 -1982)                        | Hecho         | Nacional      |
| Regional | Regionalación de la CyT  | Idea          | Internacional |
| C-Viena  | Conferencia CyT para el Desarrollo, Viena 1979                           | Estabilizador | Internacional |
| PAV      | Programa de Acción de Viena, 1979  | Hecho         | Internacional |
| PMCYT    | Programa Mundial de CyT  | Problema      | Internacional |
| D-80-80  | Investigación como Fundamental en la Educación Superior                  | Hecho         | Nacional      |
| CCO      | Comisión Colombiana de Oceanografía                                      | Actor         | Nacional      |
| PrgNal   | Políticas de Ciencia y Tecnología por Programas Nacionales               | Idea          | Internacional |
| N-PDDCM  | Necesidad de un Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar | Problema      | Nacional      |
| DNP      | Departamento Nacional de Planeación                                      | Actor         | Nacional      |
| PDDCM    | Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar, 1980           | Hecho         | Nacional      |
| Incomex  | Instituto Colombiano de Comercio Exterior                                | Actor         | Nacional      |
| ConvInCo | Convenio Incomex-Colciencias   | Hecho         | Nacional      |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel    |
|----------|--|---------------|----------|
| N-ReceDu | Necesidad de Recursos para Investigación Científica                  | Problema      | Nacional |
| D-81-82  | 2% Ingresos Universidades para Investigación                         | Hecho         | Nacional |
| IES      | Instituciones de Educación Superior                                  | Actor         | Nacional |
| CIDC     | Comité de Investigación y Desarrollo Científico                      | Actor         | Local    |
| ProHis82 | Proyecto Historia Social de la Ciencia en Colombia (1982 - 1993)     | Estabilizador | Nacional |
| 2ExpBot  | Segunda Expedición Botánica  | Estabilizador | Nacional |
| D-36-83  | Formalización de la Estructura Orgánica de Colciencias               | Hecho         | Local    |
| N-ReceMp | Necesidad de Recursos para Investigación asociada a la Empresa       | Problema      | Nacional |
| BID-1    | Crédito BID 1  | Hecho         | Nacional |
| N-Rlnfr  | Necesidad de Recursos para el desarrollo de la Infraestructura CYT   | Problema      | Nacional |
| ProgReg  | Programa de Regionalización de la CYT                                | Hecho         | Nacional |
| ProgDoc  | Creación de Doctorados a Nivel Nacional                              | Hecho         | Nacional |
| PND87-90 | Plan Nacional de Desarrollo Para una Economía Social, Virgilio Barco | Hecho         | Nacional |
| Plan87   | Plan de CYT para una Economía Social (1987 -1990)                    | Hecho         | Nacional |
| ForNaI87 | Foro Nacional sobre Política de CYT para el Desarrollo, 1987         | Estabilizador | Nacional |
| PCYT88   | Política nacional de ciencia y tecnología PNCYT - 1988-1992          | Hecho         | Nacional |
| AmnoCYT  | Año Nacional de la CYT   | Hecho         | Nacional |
| D-00-88  | Primera Misión de CYT - Decreto 1600 del 8 de agosto de 1988         | Estabilizador | Nacional |

| Id       | Descripcion   | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|---|---------------|---------------|
| N-SNCYT  | Necesidad de un Sistema Nacional de CYT                                   | Problema      | Nacional      |
| SNCYT    | Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología                                  | Hecho         | Nacional      |
| N-LeyNal | Necesidad de una Ley de Fomento, Regerganización y Inversión Nacional     | Problema      | Nacional      |
| Cucli    | Programa de Actividades científicas infantiles y juveniles Cucli-cucli    | Hecho         | Nacional      |
| BID-II   | Crédito BID 2   | Hecho         | Nacional      |
| DivPop   | Divulgación y Popularización de la Ciencia                                | Idea          | Internacional |
| L29-90   | Ley 29 de 1990  | Hecho         | Nacional      |
| D393-91  | Decreto 393 de febrero de 1991, Asociaciones para la CTI                  | Hecho         | Nacional      |
| D585-91  | Decreto 585 de febrero de 1991, Reorganización de Colciencias a Instituto | Hecho         | Nacional      |
| D591-91  | Decreto 591 de febrero de 1991, Regulación Contractual                    | Hecho         | Nacional      |
| D594-91  | 594 de febrero de 1991, Regulación Vajes de Estudio                       | Hecho         | Nacional      |
| S-PrgNal | Simposios Para la Definición de Programas Nacionales de CYT               | Estabilizador | Nacional      |
| F-Grupos | Fomento a Grupos de Investigación de CYT                                  | Problema      | Nacional      |
| CPN91    | Constitución Política de Colombia, 1991                                   | Hecho         | Nacional      |
| Comp2540 | CONPES 2540   | Hecho         | Nacional      |
| PNCYT    | Política Nacional de Ciencia y Tecnología                                 | Hecho         | Nacional      |
| RedCald  | Red Caldas  | Actor         | Nacional      |
| EstExt   | Estudiantes en el Exterior  | Hecho         | Nacional      |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel    |
|----------|--|---------------|----------|
| D-2926   | Decreto 2926, Reestructuración Orgánica de Colciencias | Hecho         | Local    |
| FOROSA   | Foro Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta    | Estabilizador | Nacional |
| S-DocNal | Seminario doctorado nacionales                         | Estabilizador | Nacional |
| S-11PrgN | Simposios de los Once Programas Nacionales             | Estabilizador | Nacional |
| Ley30    | Ley 30, de Educación                                   | Hecho         | Nacional |
| LeySexta | Ley Sexta - Incentivos Tributarios a la CYT, 1992      | Hecho         | Nacional |
| Minist   | Ministerios  | Actor         | Nacional |
| ConspRgn | Consejos de Programas                                  | Idea          | Nacional |
| PrgForDc | Programa de Formación de Doctores                      | Hecho         | Nacional |
| MisRegOr | Misión Regional Orinoquía                              | Hecho         | Nacional |
| MisRegAm | Misión Regional Amazonía                               | Hecho         | Nacional |
| MisRegCA | Misión Regional Costa Atlántica                        | Hecho         | Nacional |
| MisRegCO | Misión Regional Centro-Oriente                         | Hecho         | Nacional |
| MisRegNO | Misión Regional Noroccidente y Occidente               | Hecho         | Nacional |
| Acu-Cart | Acuerdo de Cartagena, Propiedad Industrial             | Hecho         | Nacional |
| Missabi  | Misión de Sabios                                       | Estabilizador | Nacional |
| D34-94   | Decreto 2934 de 1994                                   | Hecho         | Local    |
| D42-94   | Decreto 1742 1994, Estimulos Especiales Investigación  | Hecho         | Nacional |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo | Nivel    |
|----------|--|-----------|----------|
| Comp2739 | CONPES 2739, 1994  | Hecho     | Nacional |
| ComisReg | Comisiones Regionales                                    | Idea      | Nacional |
| CR-AM    | Comisión Regional Amazonía                               | Actor     | Nacional |
| CR-CA    | Comisión Regional Costa Atlántica                        | Actor     | Nacional |
| CR-CO    | Comisión Regional Centro Oriente                         | Actor     | Nacional |
| CR-DC    | Comisión Regional Distrito Capital                       | Actor     | Nacional |
| CR-PA    | Comisión Regional Pacífico                               | Actor     | Nacional |
| CR-NO    | Comisión Regional Noroccidente                           | Actor     | Nacional |
| PlaReg   | Planes Regionales de CYT                                 | Hecho     | Nacional |
| PlaDep   | Planes Departamentales de CYT                            | Hecho     | Nacional |
| PortfReg | Portafolio de Servicios Regionales                       | Hecho     | Nacional |
| AgenReg  | Agendas Estratégicas Regionales                          | Hecho     | Nacional |
| EstreReg | Estrategia de Regionalización                            | Idea      | Nacional |
| BID-III  | Crédito BID III  | Hecho     | Nacional |
| SNInnov  | Sistema Nacional de Innovación y Sistemas Regionales     | Hecho     | Nacional |
| PND95-98 | Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995-1998      | Hecho     | Nacional |
| PNIDT    | Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico | Hecho     | Nacional |
| ENC95-96 | Estrategia nacional de competitividad de 1995 - 1996     | Hecho     | Nacional |

| Id       | Descripcion  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|--|---------------|---------------|
| PDivPop  | Política de Divulgación y Popularización de la CYT                   | Hecho         | Nacional      |
| L344-96  | Ley 344 de 1996, Recursos SENA                                       | Hecho         | Nacional      |
| MissNI   | Misión Sistema Nacional de Innovación                                | Estabilizador | Nacional      |
| Japon    | Japón  | Actor         | Internacional |
| BM       | Banco Mundial  | Actor         | Internacional |
| F-CapTec | Fomento a las Capacidades Tecnológicas                               | Problema      | Nacional      |
| CNDoct   | Comisión Nacional de Doctorados - Decreto 1475 de 1996               | Actor         | Nacional      |
| OCyT     | Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCYT               | Actor         | Nacional      |
| L383-97  | Ley 383 de 1997, Incentivos Tributarios                              | Hecho         | Nacional      |
| S-CID    | Simposio Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional 1998              | Estabilizador | Nacional      |
| C-Budap  | Conferencia Budapest Sobre Ciencia                                   | Estabilizador | Internacional |
| PEPN     | Planes Estratégicos de los Programas Nacionales                      | Hecho         | Nacional      |
| Hannover | Expo Hannover 2000   | Estabilizador | Internacional |
| L633-00  | Ley 633 de 2000, Incentivos Tributarios Academia y Empresa           | Hecho         | Nacional      |
| PRSNcyT  | Política Regional del SNCYT  | Hecho         | Nacional      |
| Comp3080 | Conpes 3080, Política Nacional de CYT 2000                           | Hecho         | Nacional      |
| Publind  | Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de CT | Hecho         | Nacional      |
| Ondas    | Programa Ondas   | Hecho         | Nacional      |

| Id       | Descripción  | Tipo Nodo     | Nivel         |
|----------|--|---------------|---------------|
| PrgProST | Programa de Prospectiva Tecnológica                                  | Hecho         | Nacional      |
| AgeReg01 | Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología                           | Hecho         | Nacional      |
| L643-01  | Ley 643 de 2001, Recursos Sector Salud                               | Hecho         | Nacional      |
| Acces    | Crédito BIRF Acceso con Calidad a la Educación Superior- Acces       | Hecho         | Nacional      |
| Comp3179 | Compes 3179 Política de apoyo a programas doctorado nacionales 2002  | Hecho         | Nacional      |
| ScientI  | Plataforma ScientI   | Hecho         | Nacional      |
| L812-03  | Ley 812 de 2003 Recursos SENA Para Investigación                     | Hecho         | Nacional      |
| CenInvEx | Centros de Investigación de excelencia                               | Idea          | Nacional      |
| CONPES   | Consejo Nacional de Política Económica y Social                      | Actor         | Nacional      |
| PNASCTI  | Política Nacional de Apropiación Social de la CTI                    | Hecho         | Nacional      |
| ForoMa   | Foro Político Maloka   | Estabilizador | Nacional      |
| Maloka   | Maloka   | Actor         | Nacional      |
| PNCTI08  | Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación 2008 | Hecho         | Nacional      |
| S-PCTI08 | Seminario Internacional sobre Política CTI                           | Estabilizador | Internacional |
| L1286-09 | Ley 1286 de 2009   | Hecho         | Nacional      |
| SNCTI    | Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación                  | Hecho         | Nacional      |

## **Anexo 2. Eventos y bloques asociados**

## Nodos de la Red por Evento

Momento

1950

Evento Informe Vannevar Bush

En la década de 1950 se posiciona el informe como un documento clave en la formulación de la política CyT en el mundo como apoyo al desarrollo.

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

MIT CyT-D

Bush CyT-D

CyT-D PCyT

InvApl CyT-D

EEUU CyT-D

F-Inv CyT-D

Inv CyT-D

PCyT F-Emp

PCyT F-Edu

Momento

1952

Evento Creación del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios en el Exterior, ICETEX.

"El 3 de agosto de 1950, el presidente Mariano Ospina Pérez mediante el decreto 2586 creó el Icetex, Gabriel Betancur fue elegido para dirigirlo; pero fue hasta 1952 que empezó a operar después de que los mismos estudiantes universitarios presionaran su puesta en marcha. "Los primeros 50 beneficiarios del Icetex viajaron, meses más tarde a estudiar posgrados en el exterior. El instituto se financió con dineros del estado y de los pagos de los préstamos que hacían los estudiantes hasta 2005, cuando cambió su carácter jurídico". (El Icetex cumple 60 años. Artículo Online. Artículo Revista Semana).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

EstU F-Edu

MinEdu F-Edu

PrestEdu F-Edu

F-Edu ICETEX

Evento Creación de Institutos de Investigación durante las década de 1950 y 1960.

El Instituto de Investigaciones Tecnológicas fue Fundado en 1958, tiene como principal finalidad la investigación aplicada y la asistencia a la industria. Cuenta con instalaciones de laboratorios y biblioteca técnica que lo capacitan para prestar servicios a la industria". (PNUD (1976). Johnson, Betty. Colombia-Desarrollo científico y tecnológico. Información y documentación. Informe técnico final. Pág. 5). "La misma dinámica que dio impulso inicial al IIT, llevó a crear o reorganizar un buen número de institutos de investigación gubernamentales, en los años sesentas: 1956 - Instituto de Asuntos Nucleares -IAN; el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA; el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras, Ingeominas; el Instituto Nacional de Salud-INS; el Instituto Nacional de Recursos Naturales, Inderena; el Instituto Zooprofiláctico; el Instituto Colombiano de Hidrología y Meteorología, Himat y otros. Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 22.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| InsInv       | Ingeomin       |
| InsInv       | Himat          |
| F-Emp        | F-InvApl       |
| Empresa      | F-InvApl       |
| InsInv       | ICA            |
| InsInv       | IAN            |
| InsInv       | ITT            |
| F-InvApl     | InsInv         |
| InsInv       | INS            |
| InsInv       | Inderena       |

Momento 1957

Evento Creación del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Decreto-Ley 118, del 21 de junio de 1957. La entidad tripartita, en la cual participarían trabajadores, empleadores y Gobierno, se llamó Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y surgió en el momento indicado. La industria pretendía conquistar nuevos mercados y necesitaba más trabajadores y mejor calificados, métodos modernos y cambios drásticos en la productividad.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| CyTProd      | F-ForT         |
| Trabaj       | F-ForT         |

|          |        |
|----------|--------|
| Empresa  | F-ForT |
| TrabCalf | F-ForT |
| F-Emp    | F-ForT |
| F-ForT   | SENA   |
| MinTrab  | F-ForT |

Evento Convenio con la Fundación Fulbright

El Programa Fulbright ofrece becas a Estados Unidos para postgrado. Esto se viene haciendo desde 1957, año en que se firmó el acuerdo gobierno a gobierno entre Colombia y Estados Unidos. Gracias a este acuerdo los estudiantes colombianos tienen actualmente acceso a más de 3.600 universidades aprobadas en ese país. Estudio Uniandes Pre-Colciencias Estructura, actores 01/01/1962 00:00

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| EstU         | ProgFul        |
| EEUU         | ProgFul        |
| F-Edu        | Becas          |
| Becas        | ProgFul        |
| MinEdu       | ProgFul        |

Momento

1962

Evento Primera Conferencia Internacional sobre la Aplicación de la CyT al Desarrollo

A comienzos de los sesentas la atención se desplazó a la aplicación de los recursos de la CyT al desarrollo. Se consideraba que esta debía ser una cuestión de colaboración internacional plena y que los organismos multilaterales eran el marco natural - no necesariamente el único - para realizar esa cooperación. La ONU declaró los años comprendidos entre 1960 y 1970 como el "Primer Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo" y en diciembre de 1962 celebró en Ginebra, Suiza, su Primera Conferencia sobre la Aplicación de la CyT, al desarrollo". Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| CyT-D        | AdmPCyT        |
| AdmPCyT      | N-OrgM         |
| ONU          | N-OrgM         |
| N-OrgM       | C-Gin62        |

Momento

1965

Evento Conferencia para la aplicación de la CyT para el Desarrollo de América Latina, auspiciada por la Ce

Uno de los resultados más conspicuos de la conferencia CASTALA fue la creación de la Conferencia Permanente de Organismos Nacionales de PCyT en América Latina y el Caribe, cuyas reuniones dieron ocasión de establecer las relaciones personales entre los directores de los organismos nacionales, de dar a conocer los avances en materia de organización, promoción y desarrollo de políticas nacionales de estímulo a la ciencia y la tecnología y de mantener vigente la idea de apoyar y favorecer desde el Estado el desarrollo científico y tecnológico como palanca para el progreso socioeconómico". López Facal, Javier (1985). Materiales del Seminario Iberoamericano de Política Científica. Pág. 220. Según Fernando Chaparro, "La importancia de tales conferencias sobre todo la de Castala, en 1965, fue haber motivado la creación de los Consejos Nacionales de CyT en la región, mejor conocidos por su acrónimo, Conicyt". En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| N-OrgPAL     | C-PerAL        |
| N-OrgM       | N-OrgP         |
| N-OrgPAL     | N-OrgP         |
| CEPAL        | N-OrgPAL       |
| C-PerAL      | C-ASTALA       |
| N-OrgM       | N-OrgPAL       |
| C-PerAL      | N-CNCyT        |

Evento Influencia de organismos internacionales (OEA, BID y AID)

Según Félix Moreno "América Latina tiene que estar reconocida con la OEA de esa época, por su contribución al impulso de la PCyT. La OEA fue la organización internacional que más influyó sobre el trabajo de los Conicyts de América Latina. Prácticamente era el cordón umbilical de estos organismos: les enviaba asesores, invitaba a los funcionarios a frecuentes seminarios y armaba programas en distintas áreas". En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 37. "El Gobierno Colombiano había solicitado, por intermedio de la AID, la asesoría de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos en la constitución del organismo ejecutor de la política en CyT". Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 64.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| N-OrgPAL     | N-OrgEje       |
| OEA          | N-OrgPAL       |
| N-OrgP       | N-OrgPAL       |
| BID          | N-OrgPAL       |
| AID          | N-OrgPAL       |

Evento Reunión de Presidentes Americanos celebrada en Punta del Este, Uruguay

"La creación del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico fue consecuencia de la Reunión de Presidentes Americanos; donde los mandatarios urgieron a los países de la región a dedicar mayor interés al desarrollo de la CyT en función de los objetivos nacionales de desarrollo económico y social". En: Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, Pág. 31. "La investigación científico – tecnológica es una poderosa herramienta de transformación de una sociedad. La ciencia y la técnica son dinámicos integrantes de la trama misma del desarrollo; son efecto pero también causa; lo impulsan pero también se realimentan de él. Estos conceptos recibieron un reconocimiento explícito en la Conferencia de Punta del Este, en abril de 1967, en donde los Jefes de Estado de las Repúblicas de América consagraron en su casi totalidad el Capítulo V de su declaración a los problemas del desarrollo científico y tecnológico", (Sábato, Jorge y Botana, Natalio. La CyT en el desarrollo futuro de América Latina).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

R-PresUr PrgReOEA

N-OrgPAL R-PresUr

Momento

1968

Evento Seminario Fusagasugá

"En febrero de 1968 se celebró el Seminario de Fusagasugá sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Las conclusiones y recomendaciones de este Seminario, en el cual participaron altas autoridades de la academia, la empresa y el Gobierno, tanto colombiano como de Estados Unidos, fueron presentadas el día de su clausura al Presidente Carlos Lleras Restrepo, quien las acogió en el mismo acto y dio instrucciones al Ministro de Educación, Gabriel Betancur Mejía para su implementación. Alberto Ospina Taborda fue nombrado asesor del Ministro para la preparación de las disposiciones legales que habrían de dar vida a las nuevas entidades nacionales, rectoras del desarrollo científico y tecnológico del país, principal recomendación del Seminario. (Artículo Cienytec)

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

MIT SemFusa

AlbOsp MinEdu

EEUU SemFusa

Academia SemFusa

AlbOsp SemFusa

MinEdu SemFusa

Presiden SemFusa

SemFusa N-OrgP

Empresa SemFusa

Evento Se crean el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Ci

Según Alberto Ospina, "el Consejo se concibió como organismo consultivo encargado de asesorar al gobierno en todo lo relacionado con la política de desarrollo científico y tecnológico del país". (Colciencias 30 años, memorias de un compromiso pág. 78). En noviembre de 1968, salió el Decreto-Ley por el cual se creaba el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias. (Artículo Cienytec) adscrito al ministerio de educación. "El Decreto 1905 del 13 de noviembre de 1969, adoptó los estatutos que regirían la administración, funcionamiento del Fondo, de acuerdo con los cuales éste adquirió el carácter de establecimiento público, es decir, de organismo dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. De otra parte, los objetivos que le fueron asignados, le permitieron operar como organismo rector de PCyT, condición ratificada en la práctica ante la inoperancia del Concyt". Colciencias (1998). Colciencias 30 años, memorias de un compromiso pág. 78.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |         |
|--------|---------|
| N-OrgP | Colcien |
|--------|---------|

|        |       |
|--------|-------|
| N-OrgP | CNCyT |
|--------|-------|

|         |       |
|---------|-------|
| N-CNCyT | CNCyT |
|---------|-------|

|          |         |
|----------|---------|
| N-OrgEje | Colcien |
|----------|---------|

|        |         |
|--------|---------|
| MinEdu | Colcien |
|--------|---------|

Momento

1970

Evento Coloquio sobre la Historia de la Ciencia en Colombia

Según Alberto Ospina su propósito era "intercambiar ideas sobre la historia científica del país y establecer las bases para el fomento de la historia de la ciencia como disciplina, con miras a escribir monografías sobre ciencias particulares, institutos que han trabajado en el campo científico, biografías de hombres de ciencia y eventualmente una historia de la ciencia en Colombia" (El Espectador, 25 de septiembre de 1970)". En: Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, Pág.212.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | ColHisC |
|---------|---------|

|         |       |
|---------|-------|
| ColHisC | F-Inv |
|---------|-------|

|        |         |
|--------|---------|
| AlbOsp | Colcien |
|--------|---------|

Evento Programa NAS - Colciencias - Icfes

"Gracias al apoyo y reconocida importancia que ha dado el gobierno al desarrollo de la investigación en el país, se han consolidado en este programa una serie de esfuerzos y deseos con miras a emprender una acción definida y ambiciosa que al tiempo que subsane un vacío ya bien significativo, estimule y aproveche los recursos humanos, naturales y económicos disponibles". El proyecto consistió en un intercambio de científicos norteamericanos con expertos colombianos, para realizar un programa de investigación dirigido por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias ejecutado a través del ICFES y bajo la asesoría y asistencia de la National Academy of Sciences de los Estados Unidos. (Documento DNP – 473 – URH-1970)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | F-ForInv |
|---------|----------|

|        |       |
|--------|-------|
| MinEdu | ICFES |
|--------|-------|

|       |         |
|-------|---------|
| ICFES | ProgNAS |
|-------|---------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | ProgNAS |
|---------|---------|

|     |         |
|-----|---------|
| NAS | ProgNAS |
|-----|---------|

|       |          |
|-------|----------|
| F-Inv | F-ForInv |
|-------|----------|

Evento Fundación de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia -

"El nacimiento de la A.C. A.C. en 1970, constituyó el primer esfuerzo serio de conformar una comunidad científica y de crear una entidad que pudiera ser interlocutora del gobierno en esos temas". (Hoyos, Nohora y Posada, Eduardo (1996). Los estímulos a la investigación en Colombia. Interciencia 20(2): 109-114).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |      |
|----------|------|
| Academia | ACAC |
|----------|------|

Evento Seminarios Metodológicos sobre Planificación Científica y tecnológica

(1970-1982) “Fueron actividades de larga tradición y gran importancia en la construcción de política. En ellos siempre se discutieron temas de actualidad y se marcaron hitos en la reflexión sobre el desarrollo científico y tecnológico de la región...contribuyeron a afianzar las relaciones de las instituciones latinoamericanas responsables de la política científica y tecnológica y a imprimir cierta homogeneidad en su desarrollo regional”. En Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.38-39). Los seminarios desarrollados fueron: - Primer Seminario Metodológico sobre los Estudios de Base para la Planificación de la CyT, celebrado en Buenos Aires del 10 al 14 de agosto de 1970; fue organizado por la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica de la República Argentina (SECONACYT) y bajo los auspicios del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos. - Segundo Seminario Metodológico sobre la Planificación de la CyT, celebrado en Bogotá del 10 al 15 de abril de 1972; fue desarrollado bajo los auspicios de Colciencias y del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos. - Tercer Seminario Metodológico sobre la Planificación de la CyT, celebrado en Caracas del 6 al 10 de mayo de 1974; fue desarrollado bajo el auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Venezuela y del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos. - Cuarto Seminario Metodológico sobre Política y Planificación Científico Tecnológica, celebrado en Washington del 18 al 22 de octubre de 1976; desarrollado bajo el auspicio del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos. - Quinto Seminario Metodológico sobre Política y Planificación Científico Tecnológica, celebrado en Washington en 1982; organizado por la División de Política Científica y Tecnológica del Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos de la Organización de los Estados Americanos.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|       |         |
|-------|---------|
| S-Pla | 2PlaCyT |
|-------|---------|

|       |         |
|-------|---------|
| S-Pla | 5PolPla |
|-------|---------|

|       |          |
|-------|----------|
| S-Pla | 1EstBase |
|-------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | N-OrgPAL |
|---------|----------|

|       |          |
|-------|----------|
| S-Pla | N-OrgPAL |
|-------|----------|

|       |         |
|-------|---------|
| S-Pla | 4PolPla |
|-------|---------|

|       |         |
|-------|---------|
| S-Pla | 3PlaCyT |
|-------|---------|

Momento

1971

Evento Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA

“En abril de 1967 en Punta del Este los Presidentes de América, al señalar la inadecuada atención que se había venido prestando al desarrollo de la educación, la ciencia y la tecnología en América Latina, dieron origen a diversas inquietudes y programas que marcarían la ruta del desarrollo de este sub-continente; uno de ellos fue el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico” (Colciencias 1970. El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico). “Núcleo impulsor de la PCyT en el subcontinente. Tuvo particular incidencia en Colombia gracias al apoyo técnico y financiero que brindó a Colciencias (Yackovlev: 1982)”. (Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 31.)

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| PrgReOEA     | Colcien        |

Momento

1972

Evento Conferencia Especializada para la aplicación de la CyT al Desarrollo de América Latina

“En 1970, el Consejo Interamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura (CIECC) recomendó la realización de la “Conferencia Especializada para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en América Latina” (CACTAL). Aquella se llevó a cabo en Brasilia, en mayo de 1972 y tuvo el propósito de explorar la relación de interdependencia entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo en el contexto latinoamericano. Los acuerdos alcanzados en CACTAL se expresaron en el “Consenso de Brasilia”, en el que se puso manifiesto una cierta toma de conciencia por parte de los gobiernos latinoamericanos acerca de la importancia estratégica del conocimiento científico y tecnológico. De CACTAL surgió un grupo de trabajo integrado por expertos de la región que elaboró el primer Plan Integrado de Ciencia y Tecnología para América Latina (PLANICYT). (Albornoz, Mario (2002). Situación de las ciencias y las tecnologías en las Américas. Pág.10).

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| CIECC        | N-OrgPAL       |
| C-ACTAL      | N-OrgPAL       |
| C-ACTAL      | ConBra         |
| C-ACTAL      | PLANICYT       |

Evento Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico - PNUD y la Unesco (1972-1976)

"Es el primer programa que pretende abordar el conjunto de los problemas educativos que se presentan en el país y contribuir directamente en la puesta en marcha de una política nacional de educación. En virtud de ello, dicho programa posee un valor de ejemplo y resulta necesario reflexionar, partiendo de la experiencia colombiana, sobre las ventajas, posibilidades y también los peligros de una empresa de tal tipo". (Debeauvais, Michel. Informe sobre la Evaluación del Programa Colombia/PNUD/UNESCO).

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| PNUD         | PrgCyT-D       |

|          |          |
|----------|----------|
| PrgCyT-D | N-PEdu   |
| UNESCO   | PrgCyT-D |
| CyT-D    | PrgCyT-D |
| ONU      | UNESCO   |
| ONU      | PNUD     |
| MinEdu   | PrgCyT-D |

Evento Acuerdo No. 21 de 1972 por el cual se reorganiza el Fondo

Por el cual se reorganiza el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" - Colciencias.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| N-OrgP       | N-GesInf       |
| Colcien      | N-GesInf       |
| A-21-72      | N-GesInf       |
| A-21-72      | Colcien        |
| A-21-72      | DivDoc         |
| Colcien      | DivDoc         |

Evento Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología – OEA

"El Proyecto Piloto de Transferencia de Tecnología de la OEA (OEA, 1972) ejemplifica la preeminencia del enfoque de desarrollo económico nacional y la influencia de factores y actores internacionales externos en el pensamiento y las consiguientes políticas de ciencia y tecnología en los países latinoamericanos. En efecto, durante los años '60, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) creó un programa para enfatizar y propiciar el rol de la ciencia y la tecnología en el desarrollo. Este programa propone expresamente "un método para definir los requerimientos de investigación científica y tecnológica en relación al desarrollo económico". (OCDE, 1968a:19) Este método consiste en crear "grupos de trabajo" para ejecutar "proyectos pilotos". El objetivo explícito de estos proyectos piloto era construir instituciones capaces de administrar eficientemente políticas de ciencia y tecnología, pues ellas son "de particular necesidad en países en vías de desarrollo". (OCDE, 1968b:147).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PilOrg       | N-OrgPAL       |
| OCDE         | CyT-D          |
| PilOrg       | PilTrT         |
| OCDE         | N-OrgPAL       |
| OEA          | PilTrT         |

Evento Primer documento de política, “Bases para una política nacional de ciencia y tecnología - Colcienc

El documento se constituyó en referente obligado en la formulación de proyectos, de solicitudes de financiación y de diseño de política. En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.107. [\[2\]](#)

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| Colcien      | BasPCyT        |

Momento

1973

Evento Proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica –STPI (1973-1976)[\[2\]](#)

“Durante los tres años corridos entre 1973 y 1976, grupos de investigadores de 10 países de África, Asia, América Latina y el Mediterráneo trabajaron coordinadamente en el mayor proyecto de investigación hasta ahora emprendido sobre política tecnológica para el desarrollo...los hechos apuntaban a la importancia de estudiar las implicaciones tecnológicas de un buen número de políticas económicas y sociales. El problema fue analizado inicialmente en Perú y Argentina. Con base en estos estudios y la preocupación señalada, se organizó el Proyecto STPI en el que participaron seis países latinoamericanos –Argentina, Brasil, Colombia, Perú, México y Venezuela- junto con India, Corea del Sur, Egipto y Yugoslavia. El proyecto se propuso concretamente proveer a los gobiernos con información sobre la efectividad de los distintos instrumentos de políticas en la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo socioeconómico (...) El CIID financió buena parte de este proyecto, en particular sus costos internacionales y de coordinación. Los países participantes contribuyeron aproximadamente con un 35% del total; la OEA apoyó algunos de los equipos latinoamericanos; Venezuela, India y Brasil cubrieron directamente la mayoría de sus costos” (Sagasti, F. 1977. Proyecto STPI: ciencia y tecnología para el desarrollo).

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| ProyInst     | N-OrgM         |
| CIID         | ProyInst       |
| OEA          | ProyInst       |
| Colcien      | ProyInst       |

Evento Primer Seminario de Investigadores Científicos Colombianos

"Queremos que este foro acerque a Colciencias a sus investigadores. que por unos días, por unas horas auncuando sea, se rompa la relación formal y hasta antipática entre contratista y contratante, entre persona y funcionario, y se establezca una relación más afectiva y más directa, en que se puedan plantear las necesidades individuales o colectivas con un carácter franco y constructivo a la vez". (Otero Ruíz, Efraim. Ciencia Tecnología y Humanismo. Colciencias a través de 11 años 1972-1983. 30 años de Colciencias 199

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| Colcien      | 1SemInv        |

1SemInv F-Inv

Evento Decreto 2733, Colciencias como sede del Sistema Nacional de Información, SIN

“Por el cual se califica el Sistema Nacional de Información SNI como Proyecto Especial de Colciencias  
ARTICULO 2. Calificase al Sistema Nacional de Información -S.N.I.-Colombia, como un Proyecto Especial del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS-, para aplicar el literal g) del artículo 7 del Decreto-ley 2869 de 1968 y en tal virtud COLCIENCIAS tendrá a su cargo la coordinación general del mismo”.

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

SNInf DivDoc

Colcien DivDoc

Colcien SNInf

D-33-73 SNInf

SNInf N-GesInf

Momento

1974

Evento Instituto de Investigaciones Marinas

Según Efraim Otero, "Colciencias asumió su administración, lo reestructuró, lo refinanció, lo vinculó al Programa Colombiano de Investigaciones Marinas, reestableció el convenio de cooperación con los alemanes y años después organizó un programa académico de posgrado con la Universidad Nacional. Estos desarrollos fueron asumidos como parte de un proyecto especial y brindaron una base institucional importante para el impulso de las ciencias y las tecnologías del mar en Colombia". En Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.164. "En 1974 el Instituto definió su vocación marina y fue adscrito, mediante decreto presidencial como proyecto especial a COLCIENCIAS, funcionando con personal y recursos colombianos. El edificio principal del Instituto fue entonces entregado por el departamento a Colciencias en calidad de comodato. A finales de los 70 se puso en marcha el programa de postgrado en Biología Marina en convenio con la Universidad Nacional de Colombia". (Artículo Invemar)

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

Colcien INVEMAR

Alemania INVEMAR

UNAL INVEMAR

Academia UNAL

InsInv INVEMAR

Momento

1975

Evento Documento, "Lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia"

Se constituyó en un documento de trabajo orientado a mantener el debate nacional, sobre el papel de la CyT en el desarrollo económico y social del país.☐

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | LinPCyT        |

Evento Estudio Programación Presupuestaria en CyT

El objetivo del estudio era "Incorporar la función de CyT dentro de la clasificación funcional del Presupuesto Nacional a utilizarse en el ejercicio de 1977, con vistas a lograr en etapas sucesivas, la elaboración de un mecanismo de Presupuesto por Programas coordinadas para las actividades científico-tecnológicas que se incluían dentro de dicha función". (Colciencias (1976). Consideraciones básicas sobre el proyecto de "Programación Presupuestaria en CyT").

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| LinPCyT      | BasPCyT        |
| Colcien      | PrgPresu       |
| BasPCyT      | PrgPresu       |

Momento

1978

Evento CyT como componente del Plan de Integración Nacional (1978 -1982)

El Capítulo XII se refiere específicamente a la PCyT. "El Plan de integración Nacional que adelanta el Gobierno actual es el primero en tomar explícitamente en consideración las variables Ciencia y Tecnología. Ello responde al hecho de que tales variables ocupan un lugar de creciente importancia en el proceso de desarrollo socio-económico contemporáneo y deben, por tanto, integrarse at fortalecimiento y transformación de la estructura productiva y social. Dentro del Plan se plantean dos grandes áreas prioritarias: el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura científico-tecnológica y la aplicación de la ciencia y la tecnología a la solución de los principales problemas del desarrollo" (Plan de Integración Nacional - Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo - Vol. 4-No. 2 (pág.123-133).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PND78-82     | CyT-D          |
| PND78-82     | F-Infra        |
| F-Infra      | CyT-D          |
| PND78-82     | PI78-82        |
| Presiden     | PND78-82       |
| DNP          | PND78-82       |

## Evento Conferencia de Viena sobre CyT para el Desarrollo

"En 1979 se reunieron los responsables de formular políticas y planes de CyT en el mundo y el Programa de Acción de Viena, no sólo recogió lo más representativo del pensamiento de la época en esa materia, sino trazó las grandes orientaciones que marcaron el desarrollo de las políticas científicas y tecnológicas en los años siguientes. Se recomendó a los gobiernos formular políticas nacionales en CyT que incluyeran la ejecución de ciertas funciones esenciales pertinentes a los objetivos del desarrollo definidos".

Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.147. "La Conferencia de Viena puede considerarse una de las primeras acciones emprendidas como resultado de la Declaración sobre el establecimiento de un nuevo orden económico internacional, adoptada por los países miembros de la ESOCOC en mayo de 1974. Allí se confería a la ciencia y la tecnología un papel sobresaliente para el desenvolvimiento de los países del tercer mundo" (Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Bogotá (Colombia), 4(2): 115-264, Abril-Junio, 1.980).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PMCyT        | N-OrgM         |
| C-Viena      | N-OrgM         |
| ONU          | N-OrgM         |
| C-Viena      | PAV            |
| PAV          | N-OrgM         |
| PAV          | PMCyT          |

## Evento Decreto 80 de 1980

"Por el cual se reorganiza el sistema de educación post-secundaria. Art. 8. La investigación, entendida como el principio de conocimiento y de la praxis, es una actividad fundamental de la educación superior y el supuesto del espíritu científico. Está orientada a generar conocimientos, técnicas y artes, a comprobar aquellas que ya forman parte del saber y de las actividades del hombre y crear y educar tecnologías.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| MinEdu       | D-80-80        |
| D-80-80      | F-Edu          |
| Colcien      | D-80-80        |

Evento Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar

“Recogiendo los planteamientos hechos por COLCIENCIAS y por la Comisión Colombiana de Oceanografía relacionados con la necesidad de formular un Programa o Plan Nacional de desarrollo en esta campo, el Departamento Nacional de Planeación propuso en 1976 la formulación de un Plan de desarrollo de las Ciencias del mar en Colombia, en cuyo diseño deberían participar entidades públicas y privadas vinculadas con esta área de la actividad nacional. Partiendo de esta base, en ese año y como propuesta de la CCO, el gobierno Nacional presenta ante la UNESCO una solicitud de asistencia técnica para la formulación de este Plan”. (Agendas de Investigación – DIMAR)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |      |
|--------|------|
| UNESCO | PDCM |
|--------|------|

|     |      |
|-----|------|
| CCO | PDCM |
|-----|------|

|         |      |
|---------|------|
| Colcien | PDCM |
|---------|------|

|     |        |
|-----|--------|
| CCO | N-PDCM |
|-----|--------|

|     |      |
|-----|------|
| DNP | PDCM |
|-----|------|

|         |        |
|---------|--------|
| Colcien | N-PDCM |
|---------|--------|

|        |         |
|--------|---------|
| N-PDCM | PPrgNal |
|--------|---------|

|         |        |
|---------|--------|
| PPrgNal | N-OrgP |
|---------|--------|

|        |      |
|--------|------|
| N-PDCM | PDCM |
|--------|------|

Momento

1981

Evento Convenio Incomex-Colciencias

Permitió "el fomento de la industria de bienes de capital y se puso en marcha el mecanismo de desagregación tecnológica de los grandes proyectos de inversión del Estado". (Garay, Luis Jorge. Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996. (Artículo Biblioteca Luis Angel Arango )

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |       |
|----------|-------|
| ConvInCo | F-Emp |
|----------|-------|

|         |          |
|---------|----------|
| Incomex | ConvInCo |
|---------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | ConvInCo |
|---------|----------|

Momento

1982

Evento Decreto 2281 de 1982

"Por el cual se reglamenta el dos por ciento (2%) que deben destinar las instituciones de educación Superior de sus ingresos corrientes, para el fomento y desarrollo de la investigación.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| D-81-82      | F-Edu          |
| IES          | CIDC           |
| D-81-82      | CIDC           |
| MinEdu       | D-81-82        |
| D-33-73      | D-81-82        |
| D-81-82      | F-Inv          |
| ICFES        | D-81-82        |
| D-81-82      | IES            |

Evento Proyecto Historia Social de la Ciencia en Colombia (1982 - 1993)

El proyecto fue coordinado por Colciencias, fue dirigido por Luis Enrique Orozco y Carlos Eduardo Vasco; permitió determinar "mucho de lo que el país había construido en esta área, cómo se había llegado ahí, cuáles habían sido los avances, cuáles los obstáculos y cuáles los fracasos". (Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 213).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | ProHis82       |
| ProHis82     | F-Inv          |

Evento La Segunda Expedición Botánica

"Programa del Gobierno Nacional concebido como una concentración de esfuerzos de diversos organismos públicos y privados para el establecimiento del perfil cultural y natural del país, recibió especial atención por parte de Colciencias. La cooperación requerida por el programa, en materia de evaluación y financiación de proyectos, se asumió e integró plenamente a las labores de la entidad durante la etapa transcurrida. El apoyo financiero para los proyectos desarrollados a partir de 1983 fue superior a los mil millones de pesos. Los trabajos financiados se orientaron principalmente hacia el estudio de los valores naturales, la incorporación de los conocimientos adquiridos a los sistemas cultural y productivo y al rescate del patrimonio cultural", (Aldana 1986. Informe final de gestión. Ciencia y Tecnología: Cultura, bienestar y productividad).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| 2ExpBot      | F-Inv          |
| Colcien      | 2ExpBot        |

## Evento Decreto 3636 del 30 de diciembre de 1983

Por el cual se establece la estructura orgánica del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias, y se determinan las funciones de sus dependencias.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| D-36-83      | N-OrgP         |
| Colcien      | D-36-83        |
| D-36-83      | Colcien        |

## Evento Crédito BID I

Según Jorge Ahumada, "Era la primera experiencia del país en un préstamo internacional de ciencia y tecnología, y obviamente la primera experiencia de Colciencias... La solicitud al BID tenía por objeto financiar proyectos de investigación, tanto básica como industrial. También había un componente de fortalecimiento de infraestructura científico-tecnológica. En cambio, no había recursos para formación de investigadores ni para el sector de las ciencias sociales". En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.149. "En la década del 80, a través del primer préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo BID (conocido como BID I), Colciencias destina una pequeña parte del mismo para la formación de Recurso Humano de Alto Nivel". Soto Arango, Diana Elvira. (Los Doctorados en Colombia. Un camino hacia la transformación universitaria Revista Historia de la Educación Latinoamericana, Vol. 12, 2009, pp. 152-195). Ejecutado entre 1983 y 1988, su valor fue de US \$44.5 millones, fue aprobado en noviembre de 1982 y firmado en mayo de 1983. Propósitos: Aumentar las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico realizadas en el país; mejorar su calidad en términos de objetivos, metodologías, realizaciones y rigurosidad de sus resultados y asociar las investigaciones con la identificación y estudio de los problemas más urgentes del país y con la búsqueda de las soluciones apropiadas. (Colciencias - las tres fases del crédito contratado con el Banco Interamericano de Desarrollo – BID).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| BID-I        | N-RecEdu       |
| BID          | BID-I          |
| Colcien      | BID-I          |
| BID-I        | N-RecEmp       |
| F-Infra      | N-RInfr        |
| BID-I        | N-RInfr        |

Evento Diseño del Programa de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología

“El presente Programa se enmarca dentro de los lineamientos del Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología. A lo relativo al fomento de las actividades científicas y tecnológicas y la popularización de la ciencia en el municipio colombiano”. (Colciencias (1985). Programa de Regionalización de la CyT en Colombia – Documento de Trabajo. Pág.12)

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

Colcien ProgReg

Momento

1986

Evento Primer Doctorado en Química

El primer programa doctoral de la Universidad Nacional fue el de filosofía (1978) y en 1986 surgen los doctorados en química, física y matemáticas. “La situación desde que la Universidad Nacional de Colombia aprobó en 1986 sus cuatro primeros programas doctorales ha sido bastante anómala aunque en el discurso formal se ha mencionado el interés de estos estudios, la universidad no ha apoyado al Doctorado en Química con ninguna medida distinta a la de tolerar su funcionamiento, al mismo tiempo que tolera el no funcionamiento de los otros programas doctorales, dejando en el aislamiento a aquel que ya comenzó y de cuya existencia no siempre han sido conscientes las autoridades universitarias. (Villaveces 1990. Los Programas Doctorales en Colombia: algunas reflexiones para su iniciación).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

ProgDoc F-Inv

Colcien ProgDoc

UNAL ProgDoc

Momento

1987

Evento Plan de CyT para una Economía Social (1987 -1990)

Primer plan de ciencia y tecnología incluido de manera integral dentro de un Plan Nacional de Desarrollo.

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

PND87-90 Plan87

DNP PND87-90

Presiden PND87-90

Evento Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

El evento fue convocado por el presidente Virgilio Barco y por Colciencias; en él participaron ministros, empresarios, dirigentes gremiales e investigadores, pretendía organizar “la capacidad de la ciencia como medio para mejorar la sociedad y de la tecnología en el incremento de la producción o el mejoramiento de la calidad de vida” (Barco 1987). Algunas de sus conclusiones fueron: “Declarar el año julio de 1988-junio de 1989 como el Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología y crear un grupo de trabajo que elabore un proyecto de ley marco que faculte al gobierno para estructurar el Plan de Desarrollo Científico y tecnológico de largo plazo y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología”. (Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Memorias. Presidencia de la República, MEN, Colciencias, Bogota, 1987).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |          |
|--------|----------|
| MinEdu | ForNal87 |
|--------|----------|

|          |        |
|----------|--------|
| ForNal87 | N-OrgP |
|----------|--------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | ForNal87 |
|---------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Presiden | ForNal87 |
|----------|----------|

Momento

1988

Evento Política nacional de ciencia y tecnología PNCyT - 1988-1992

"Dentro de las políticas del Gobierno Nacional la CyT juegan un papel preponderante, ya que se considera fundamental su intervención en el proceso de desarrollo del país y en la creación de opciones para su participación y presencia en el concierto internacional. El gran esfuerzo que ha implicado conciliar el crecimiento económico y el desarrollo social a través del Plan de Economía Social para lograr un avance significativo a corto plazo en la lucha contra la pobreza absoluta y la generación de empleo y, alcanzar resultados de la mayor trascendencia para el país a través del Plan de Rehabilitación y el Desarrollo Integral Campesino, se convirtió en un desafío a la programación e innovación en todos los sectores de la actividad económica y social, en cuya base la ciencia y la tecnología aparecen como viabilizadores especiales en el surgimiento e implantación del nuevo modelo de desarrollo con crecimiento estable y con elevados grados de equidad social y participación política de los ciudadanos". (Política nacional de ciencia y tecnología, 1988 - 1992). ". (DNP-1988).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |        |
|--------|--------|
| N-OrgP | PCyT88 |
|--------|--------|

|         |        |
|---------|--------|
| Colcien | PCyT88 |
|---------|--------|

|          |        |
|----------|--------|
| Presiden | PCyT88 |
|----------|--------|

|        |        |
|--------|--------|
| MinEdu | PCyT88 |
|--------|--------|

|     |        |
|-----|--------|
| DNP | PCyT88 |
|-----|--------|

Evento Año Nacional de la CyT

"La iniciativa había sido planteada inicialmente por Nohora Elizabeth Hoyos, de la ACAC, con el propósito de cultivar el interés de la sociedad colombiana por los temas científicos y tecnológicos y generar el clima social necesario para impulsar la ley marco". Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.243.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | AnnoCyT |
|---------|---------|

|      |         |
|------|---------|
| ACAC | AnnoCyT |
|------|---------|

Evento Primera Misión de CyT - Decreto 1600 del 8 de agosto

Según Gabriel Misas: "De la Misión de CyT quedaron varias cosas. Primero, el esquema global del SNCyT, con pequeños cambios. Segundo, la Ley de CyT, con estímulos a los investigadores y medidas que facilitan el uso de los recursos. Tercero, la adscripción de Colciencias a un organismo central de gobierno". En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.249. "En 1990, la Misión de CyT entregó su informe y se expidió la Ley 29 de 1990, por medio de la cual se establecieron las directrices para coordinar la inversión nacional en CyT y se sentaron las bases para el SNCyT". (DNP 2006. Visión Colombia 2019. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |         |
|---------|---------|
| N-SNCyT | D-00-88 |
|---------|---------|

|       |         |
|-------|---------|
| SNCyT | D-00-88 |
|-------|---------|

|         |        |
|---------|--------|
| D-00-88 | N-OrgP |
|---------|--------|

|          |         |
|----------|---------|
| N-LeyNal | D-00-88 |
|----------|---------|

Momento

1989

Evento Programa de Actividades científicas infantiles y juveniles Cucli-cucli

"Este proyecto, a la vez divulgador de ciencia, busca enriquecer la labor educativa y formativa del sistema escolar mediante una propuesta de juego con las ciencias exactas, físicas, naturales y sociales que incentive la creatividad, la curiosidad y la imaginación de los niños; desarrolle el deseo de conocimiento y favorezca un acercamiento permanente y voluntario a la ciencia, para formar una actitud científica en quienes serán los investigadores colombianos del siglo XXI". (Desde Colombia: Cucli-cucli. Mucho más que un juego. (Extraído de SANTA FE CONICET)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|       |        |
|-------|--------|
| Cucli | DivPop |
|-------|--------|

|         |       |
|---------|-------|
| Colcien | Cucli |
|---------|-------|

## Evento Crédito BID II

El valor de esta etapa del programa fue de US \$66.7 millones, de los cuales el financiamiento por parte del BID ascendió a US \$40.0 millones y el aporte local a US \$26.7 millones. El propósito de la segunda fase del programa fue continuar con el proceso de incorporación de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico, social y cultural de Colombia, a fin de: a) Fortalecer la capacidad del país para llevar a cabo investigaciones científicas y tecnológicas y aplicar resultados de las mismas a propósitos prácticos del desarrollo, b) Vincular los centros generadores de conocimientos con los usuarios potenciales, c) Aumentar la capacidad innovadora de los sectores productivos para mejorar su productividad y elevar los niveles de calidad y competitividad de sus productos, d) Mejorar los procesos de coordinación, ejecución y evaluación de las actividades científicas y tecnológicas, e e) Impulsar la capacitación de investigadores fuera de Colombia. (Colciencias - las tres fases del crédito contratado con el Banco Interamericano de Desarrollo – BID) Según Pedro Amaya: "El crédito BIDII tuvo una negociación impresionante que demandó grandes esfuerzos. Tuvo la oposición inicial del DNP. La concepción de este crédito era absolutamente novedosa. Definí una matriz de prioridades para el país sobre la base de los programas nacionales....Por primera vez también, se habló de financiar los estudios de posgrado a nivel de doctorado y haber logrado quince millones de dólares para financiar las maestrías y doctorados en el exterior. También por primera vez se incluyó el rubro de la divulgación y la popularización de la ciencia". En, Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 195.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |       |
|--------|-------|
| BID-II | F-Edu |
|--------|-------|

|         |        |
|---------|--------|
| Colcien | BID-II |
|---------|--------|

|     |        |
|-----|--------|
| BID | BID-II |
|-----|--------|

|        |          |
|--------|----------|
| BID-II | N-RecEdu |
|--------|----------|

|        |          |
|--------|----------|
| BID-II | N-RecEmp |
|--------|----------|

|         |        |
|---------|--------|
| PPrgNal | BID-II |
|---------|--------|

|        |        |
|--------|--------|
| DivPop | BID-II |
|--------|--------|

|        |         |
|--------|---------|
| BID-II | N-RInfr |
|--------|---------|

## Evento Ley 29 de 1990

"Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico". La expedición de la Ley 29 de 1990 y los Decretos 393, 585 y 591 de 1991, mediante los cuales se conforma el SNCyT, constituye un avance importante en materia de política científica y tecnológica en el país en las últimas décadas. (Conpes 3080).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |         |
|--------|---------|
| L29-90 | Colcien |
|--------|---------|

|        |       |
|--------|-------|
| L29-90 | SNCyT |
|--------|-------|

Colcien L29-90

N-LeyNal L29-90

#### Evento Decretos reglamentarios de la Ley 29 de 1990

- Decreto 393 de febrero de 1991: "Por el cual se dictan normas sobre asociaciones para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías". - Decreto 585 de febrero de 1991: "Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología –Colciencias- y se dictan otras disposiciones". - Decreto 591 de febrero de 1991: "Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas". - Decreto 594 de febrero de 1991: "Por el cual se reglamentan los viajes de estudio al exterior de los Investigadores nacionales". La adscripción de Colciencias al Departamento Nacional de Planeación (Ley 29 1990-Decreto reglamentario 585 de 1991), permite articular de manera más eficiente las actividades científicas y tecnológicas con los requerimientos y la problemática de los diferentes sectores de la vida nacional". (CONPES 3080)

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

D393-91 Colcien

DNP Colcien

D594-91 Colcien

D591-91 Colcien

D585-91 CNCyT

Colcien D594-91

Colcien D591-91

Colcien D585-91

Colcien D393-91

D585-91 Colcien

Momento

1991

#### Evento Simposions Para la Definición de Programas Nacionales de CyT

Para su establecimiento fueron desarrollados "simposios con una amplia participación de investigadores, de empresarios y de funcionarios le dieron contenido a los programas nacionales de ciencia y tecnología. Fueron procesos de construcción colectiva, no solamente de agendas de investigación sino de políticas, criterios de evaluación y propuestas organizativas para la actividad científica y el desarrollo tecnológico".(Villaveces, J.L. y Forero-Pineda, C. (2007). "Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955-2005"; en Forero-Pineda, C. (ed.), Fundación Alejandro Ángel Escobar-50 Años Bogotá, Arfo, editores e impresores, p. 97-36.)

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

|   |  |
|---|--|
| S-PrgNal  | N-OrgEje   |
| Colcien   | S-PrgNal   |
| S-PrgNal  | N-OrgP   |
| Empresa   | S-PrgNal   |
| DNP   | S-PrgNal   |
| Academia  | S-PrgNal   |
| Evento  | Primera convocatoria de fomento a grupos de ciencia y tecnología |
| <p>"La primera convocatoria de grupos de investigación la hizo Colciencias en 1991, al comenzar a operar la Ley de Ciencia y Tecnología y se detectaron 100 grupos. Nueve años después, en 2000, ya se detectaron 727 grupos (Villaveces, 2001)". (Restrepo Gómez, Bernardo. Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa, y Criterios para Evaluar la Investigación científica en sentido estricto).</p> |  |
| IdNodoEmisor  | IdNodoReceptor   |
| F-Inv   | F-Grupos   |
| Colcien   | F-Grupos   |

Evento Constitución Política de 1991

"Un hito interesante en la construcción del Sistema Nacional de CyT es la Constitución de 1991. Colciencias asumió la secretaría técnica y la Presidencia de la Comisión Preparatoria de la Constituyente sobre Educación, Ciencia, Tecnología y Cultura". En: Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág.270. La Constitución Política en su artículo 71, indica que "La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| Colcien      | CPN91          |
| CyT-D        | CPN91          |

Evento Política Nacional de CyT (PNCyT)

"El hilo conductor de la nueva política en esta área ha de llevar al mejoramiento en la productividad, la calidad, la gestión y la competitividad en todas las actividades económicas. Operará en dos frentes fundamentales: el apoyo generalizado a los procesos de modernización tecnológica e innovación creativa en todos los sectores de la economía, y el fortalecimiento de la capacidad científica del país, particularmente en áreas estratégicas que permitan en el mediano y largo plazo el desarrollo de nuevas tecnologías". (CONPES 2540)

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
| Colcien      | N-LeyNal       |

|          |          |
|----------|----------|
| DNP      | Conp2540 |
| PNCyT    | N-LeyNal |
| Conp2540 | N-LeyNal |

Evento Gestación Red Caldas

"La Red Caldas de investigadores e ingenieros colombianos en el exterior constituye una innovadora propuesta en la política científica, diseñada con el explícito propósito de relacionar a los científicos emigrados al desarrollo de la ciencia en el país". Granés, José. Las Potencialidades y Limitaciones de La Red Caldas de Investigadores Colombianos en el Exterior: Los Proyectos Internacionales Conjuntos. Un estudio de casos. Pág. 207; hace parte de El nuevo nomadismo científico: La perspectiva Latinoamericana (Charum, Jorge y Meyer, Juan Baptiste. 1998).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | EstExt         |
| EstU         | EstExt         |
| RedCald      | EstExt         |

Evento Decreto 2926

"Por el cual se aprueba el Acuerdo No. 34 de 1991 que establece la estructura orgánica del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas, Colciencias y se determinan las funciones de sus dependencias".

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | D-2926         |
| D-2926       | Colcien        |

Evento Foro Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta

Las reflexiones del Foro se constituyeron en insumo para el diseño de una Política de Ciencia y Tecnología para Colombia; a partir de allí fue publicado por Colciencias el libro denominado "Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta" el cual contiene la propuesta de Colciencias dirigida al Gobierno, a la comunidad científica y al país, sobre las opciones frente al tema de la PCyT para Colombia.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| ForoSA       | N-LeyNal       |

Evento Seminario doctorado nacionales

“Es importante destacar el libro editado por Cárdenas en 1991, producto del seminario organizado por el Ministerio de Educación Nacional, con la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia y el apoyo del Centro de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá, sobre el tema “Doctorados, reflexiones para la formulación de políticas en América Latina”. (Jaramillo Salazar, Hernán. La formación de posgrado en Colombia: maestrías y doctorados. Revista CTS, nº 13, vol. 5, Noviembre de 2009. pág. 131-155).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |          |
|----------|----------|
| S-DocNal | N-LeyNal |
|----------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| S-DocNal | N-OrgPAL |
|----------|----------|

|      |          |
|------|----------|
| CIDC | S-DocNal |
|------|----------|

|      |          |
|------|----------|
| UNAL | S-DocNal |
|------|----------|

|        |          |
|--------|----------|
| MinEdu | S-DocNal |
|--------|----------|

Momento

1992

Evento Simposios de los Once Programas Nacionales

Estos simposios respondieron al llamado que hizo el presidente Gaviria a los científicos e ingenieros colombianos, “a reflexionar acerca de las tendencias mundiales de la investigación y de la política nacional de ciencia y tecnología”. (Colciencias, 1992. Convocatoria a la Creatividad, pág. 9) Producto de estos simposios Colciencias y Tercer Mundo Editores, publicaron el libro Convocatoria a la Creatividad “que recoge las convocatorias que el equipo de Colciencias, preparó durante el año 1992, para movilizar a los investigadores y a los empresarios a reflexionar acerca de las tendencias mundiales de esta disciplina y de la política nacional de Ciencia y Tecnología. La primera parte del libro habla de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. Y la segunda, de la consolidación de la comunidad científica”. (Archivo El Tiempo)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |          |
|----------|----------|
| Presiden | S-11PrgN |
|----------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Academia | S-11PrgN |
|----------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Empresa | S-11PrgN |
|---------|----------|

|          |         |
|----------|---------|
| S-11PrgN | PPrgNal |
|----------|---------|

Evento Ley 30

Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|        |       |
|--------|-------|
| MinEdu | Ley30 |
|--------|-------|

|       |         |
|-------|---------|
| Ley30 | Colcien |
|-------|---------|

Evento Ley Sexta - Incentivos Tributarios a la CyT

"Por la cual se expiden normas en materia tributaria, se otorgan facultades para emitir títulos de deuda pública interna, se dispone un ajuste de pensiones del sector público nacional y se dictan otras disposiciones. El artículo 125 del Estatuto Tributario quedará así: "Artículo125. Dedución por donaciones. Los contribuyentes del impuesto de renta que estén obligados a presentar declaración de renta y complementarios dentro del país, tienen derecho a deducir de la renta el valor de las donaciones efectuadas, durante el año o período gravable".

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | LeySexta |
|---------|----------|

|       |          |
|-------|----------|
| F-Emp | LeySexta |
|-------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| LeySexta | N-RecEmp |
|----------|----------|

Evento Organización de los Consejos de Programas

"Presididos por los ministros y viceministros, los Consejos de Programas otorgaron un papel importante a los ministerios en la definición de las políticas y planes de CyT, al lado de funcionarios del DNP, Colciencias y otras entidades estatales, de investigadores activos en el tema y de miembros del sector productivo". (Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 289).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |         |
|----------|---------|
| ConsPrgN | PPrgNal |
|----------|---------|

|         |          |
|---------|----------|
| Empresa | ConsPrgN |
|---------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Academia | ConsPrgN |
|----------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| PPrgNal | ConsPrgN |
|---------|----------|

|        |          |
|--------|----------|
| Minist | ConsPrgN |
|--------|----------|

|     |          |
|-----|----------|
| DNP | ConsPrgN |
|-----|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | ConsPrgN |
|---------|----------|

Evento Programa de Formación de Doctores

El objetivo general del programa se orientaba a "establecer y consolidar la comunidad científica y de desarrollo tecnológico nacional mediante la formación de recursos humanos de alto nivel". (Colciencias 1992. Programa de Formación de Recursos Humanos y Fortalecimiento de la Comunidad Científica).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | PrgForDc |
|---------|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| PrgForDc | F-Inv |
|----------|-------|

Evento El CNCyT crea cinco Misiones Regionales (Orinoquía, Amazonía, Costa Atlántica, Centro-Oriente, “Actuaron como comités asesores para el desarrollo de la estrategia de regionalización: ellas elaboraron un breve diagnóstico sobre el desarrollo científico y tecnológico de cada región, y a partir de la consulta con los núcleos científicos que actuaban en ellas, definieron prioridades, analizaron potencialidades y elaboraron propuestas políticas y organizativas de desarrollo regional que fueron incorporadas al proceso de definición de políticas y proyectos nacionales. Los documentos resultantes del trabajo de las misiones regionales se publicaron bajo el título Ciencias y Regiones”. Colciencias (1998). Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso, pág. 292.).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |          |
|----------|----------|
| Regional | MisRegOr |
|----------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Regional | MisRegNO |
|----------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Regional | MisRegCO |
|----------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Regional | MisRegAm |
|----------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | Regional |
|---------|----------|

|       |          |
|-------|----------|
| CNCyT | Regional |
|-------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Regional | MisRegCA |
|----------|----------|

Momento

1993

Evento Acuerdo de Cartagena- Decisión 344 (de 21 de octubre )

— Régimen Común sobre Propiedad Industrial.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | Acu-Cart |
|---------|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| Acu-Cart | F-Emp |
|----------|-------|

Evento Instalación de la Misión de Ciencia, educación y desarrollo

“La Misión de Sabios presentó un panorama acerca de la realidad de la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico en Colombia; planteó recomendaciones orientadas fundamentalmente hacia: el cambio organizacional, recomendaciones para el cambio educativo y recomendaciones para los cambios científicos y tecnológicos. (Informe de la Misión de Sabios. Colombia al Filo de la Oportunidad 1994).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |        |
|---------|--------|
| MisSabi | N-OrgP |
|---------|--------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | MisSabi |
|---------|---------|

|         |       |
|---------|-------|
| MisSabi | F-Emp |
|---------|-------|

|         |       |
|---------|-------|
| MisSabi | F-Edu |
|---------|-------|

## Evento Decreto 2934

"Por el cual se aprueba el Acuerdo número 0021 de 1994 que establece la estructura interna del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", Colciencias y se determinan las funciones de sus dependencias". "Decreto 2934 de 1994: " Por el cual se aprueba el Acuerdo número 0021 de 1994 que establece la estructura interna del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", Colciencias y se determinan las funciones de sus dependencias. Artículo 29. El objetivo básico de la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial es fortalecer la competitividad del sector productivo, fomentar procesos de innovación en este último, y coordinar y supervisar el desarrollo de los programas nacionales a su cargo, velando por asegurar una estrecha interacción entre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sector Productivo. La estructura de Colciencias diferencia los programas según contenido científico o de innovación; adscribiendo siete programas nacionales a la Subdirección de Desarrollo Científico y Tecnológico (Ciencias Básicas, Mar, Medioambiente y Hábitat, Biotecnología, Salud, Educación y Ciencias Sociales y Humanas) y los cuatro restantes a la Subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial (Desarrollo Industrial y Calidad, Agropecuarias, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, ETI, y Energía y Minería).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |        |
|---------|--------|
| Colcien | D34-94 |
|---------|--------|

|        |         |
|--------|---------|
| D34-94 | Colcien |
|--------|---------|

## Evento Decreto 1742

Se crean estímulos especiales para investigadores y se reglamenta parcialmente el párrafo único del artículo 185 de la Ley 115 de 1994. El Programa de estímulos es un Sistema global de apoyo al investigador, y busca antes que todo recompensar la calidad de trabajo realizado, y la continuidad de esfuerzo, creando igualmente mecanismos de estímulo para los jóvenes y para los investigadores que laboran en las regiones más apartadas del país (y a los que laboran en el exterior y vienen por temporadas). Colciencias abrió la primera convocatoria a finales de 1994". (Archivo Interciencia)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |        |
|---------|--------|
| Colcien | D42-94 |
|---------|--------|

|        |       |
|--------|-------|
| D42-94 | F-Inv |
|--------|-------|

## Evento Política Nacional de CyT (PNCyT) 1994 - 1998 - CONPES 2739

"Plantea la política que el gobierno seguirá en lo referente al fomento del desarrollo científico y tecnológico, como elemento clave de la política de internacionalización de la economía y del salto social". (CONPES 2739, Pág. 2)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|     |          |
|-----|----------|
| DNP | Conp2739 |
|-----|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| Comp2739 | PNCyT |
|----------|-------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | Comp2739 |
|---------|----------|

Evento Creación de las Comisiones Regionales de CyT

Las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, creadas fueron: Amazonía, Costa Atlántica, Centro Oriente, Distrito Capital, Pacífico y Noroccidente. Entre las actividades de planeación desarrolladas por las comisiones se encuentran: "Planes regionales de CyT para la Costa Atlántica y Pacífica, planes departamentales de CyT en el Huila, Norte de Santander y Santander, siete agendas estratégicas; portafolio de proyectos de la Amazonia Colombiana y varios proyectos en materia de divulgación, comunicación y fomento de la cultura científica". (CODECyT 2005).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|          |         |
|----------|---------|
| ComisReg | AgenReg |
|----------|---------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-PA |
|----------|-------|

|          |          |
|----------|----------|
| ComisReg | PortfReg |
|----------|----------|

|          |        |
|----------|--------|
| ComisReg | PlaReg |
|----------|--------|

|          |        |
|----------|--------|
| ComisReg | PlaDep |
|----------|--------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | ComisReg |
|---------|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-DC |
|----------|-------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-CO |
|----------|-------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-CA |
|----------|-------|

|       |          |
|-------|----------|
| CNCyT | ComisReg |
|-------|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-NO |
|----------|-------|

|          |       |
|----------|-------|
| ComisReg | CR-AM |
|----------|-------|

Evento Formulación de la Estrategia de Regionalización

"En la PNCyT, la estrategia de regionalización hace parte de la estrategia más general del fortalecimiento del SNCyT. En este marco se plantea concretamente desarrollar un proceso de descentralización del sistema a nivel regional. Con ello se busca integrar la CyT, no solo a diversos sectores de la vida nacional, sino también a todas las regiones del país" (Colciencias (1995), Bases Conceptuales e Instrumentales del Proceso de Regionalización de la CyT).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|       |          |
|-------|----------|
| PNCyT | EstreReg |
|-------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| EstreReg | Regional |
|----------|----------|

Momento

1995

Evento Crédito BID III

El valor del programa BID III fue de US \$219 millones, de los cuales el BID financió US \$100 millones. El crédito se firmó en agosto de 1995 . Con este programa se continuó apoyando la formación de estudiantes a nivel de doctorado y maestría, tanto en el exterior como en Colombia, y la creación y fortalecimiento de doctorados nacionales. También se buscaba facilitar el posicionamiento de las empresas en los mercados globales y el fortalecimiento y consolidación de la investigación y de la comunidad científica. Por lo tanto, se decidió que la Etapa III del programa tuviera un incremento importante de recursos en comparación con las etapas anteriores e introducir los ajustes pertinentes en la definición y dimensionamiento de sus componentes para reflejar los nuevos énfasis de la política. (Colciencias - las tres fases del crédito contratado con el Banco Interamericano de Desarrollo – BID).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| BID-III      | N-RecEdu       |
| BID-III      | F-Emp          |
| BID-III      | F-Edu          |
| BID-III      | N-RecEmp       |
| BID          | BID-III        |
| Colcien      | BID-III        |
| BID-III      | N-RIInfr       |

Evento Creación del Sistema Nacional de Innovación y Sistemas Regionales

"El SNI se constituyó como un "modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y aplicación del conocimiento, en el que intervienen empresas, gremios, centros de desarrollo tecnológico, centros de capacitación y servicios tecnológicos, universidades, sindicatos, consultores, entidades financieras y entidades del Gobierno, con el fin de fortalecer la capacidad de innovación, productividad y competitividad para un desarrollo social y económico sostenible del país". (Colciencias, DNP, Ministerio de Desarrollo Económico 1996. Sistema Nacional de innovación. Alcances y realizaciones 1995 – 1996)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | SNInnov        |
| DNP          | SNInnov        |
| Empresa      | SNInnov        |

Evento Ley 188 de 1995

"Por la cual se decreta el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones 1995-1998; en su artículo 2, presenta los programas relacionados con el sector de CyT".

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PNCyT        | PND95-98       |

Evento Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico

"El objetivo general de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico es el de crear y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación, orientado a incrementar la competitividad del sector productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población colombiana".

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|       |         |
|-------|---------|
| PNIDT | SNInnov |
|-------|---------|

|     |       |
|-----|-------|
| DNP | PNIDT |
|-----|-------|

|         |       |
|---------|-------|
| Colcien | PNIDT |
|---------|-------|

|         |       |
|---------|-------|
| Empresa | PNIDT |
|---------|-------|

Evento Promulgación de la estrategia nacional de competitividad de 1995 - 1996

Tenía entre sus propósitos de mediano plazo la creación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación, con el fin de incrementar la competitividad del sector productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|     |          |
|-----|----------|
| DNP | ENC95-96 |
|-----|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | ENC95-96 |
|---------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| SNInnov | ENC95-96 |
|---------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Empresa | ENC95-96 |
|---------|----------|

Evento Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología

"La política es parte central de la Estrategia Permanente de Comunicación, Ciencia y Cultura del SNCyT, cuyo objetivo es apoyar y generar procesos de comunicación que promuevan la comprensión de la ciencia y la tecnología por parte de la sociedad y permitan su apropiación". (Colciencias (1995). Política de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología).

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | PDivPop |
|---------|---------|

|         |        |
|---------|--------|
| PDivPop | DivPop |
|---------|--------|

Momento

1996

Evento Ley 344 de 1996

"Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones. En el art. 16. De los ingresos correspondientes a los aportes sobre las nóminas de que trata el numeral cuarto del artículo 30 de la Ley 119 de 1994, el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, destinará un 20% de dichos ingresos para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo".

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

L344-96 N-RecEmp

Colcien L344-96

Evento Misión para el desarrollo de las capacidades tecnológicas en Colombia- El futuro del Sistema Colo

"El Departamento Nacional de Planeación, con el fin de identificar los problemas que afronta la dinámica tecnológica de la industria colombiana, adelantó una serie de estudios enmarcados dentro de la Misión para el desarrollo del Sistema Colombiano de Innovación con el objetivo de diseñar los planes de acción necesarios para su fortalecimiento". La Misión contó con el apoyo financiero, administrativo y técnico del gobierno de Japón, del Banco Mundial, del PNUD y de Colciencias; en 1998 fueron publicados II volúmenes con los términos de referencia de los estudios y los informes finales de la misión. (DNP, 1998. El futuro del sistema colombiano de innovación. Misión para el Desarrollo de las Capacidades Tecnológicas en Colombia, Volumen I).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

DNP MisSNI

MisSNI F-CapTec

PNUD MisSNI

Colcien MisSNI

BM MisSNI

MisSNI SNInnov

Japon MisSNI

Evento Creación Comisión Nacional de Doctorados- Decreto 1475 de 1996

"Por el cual se modifican y adicionan los Decretos 836 de 1994, sobre creación y funcionamiento de programas de maestría, y 2791 de 1994, por el cual se crea la Comisión Nacional de Doctorados y se fijan otras disposiciones".

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

Colcien CNDoct

CNCyT CNDoct

CNDoct F-Edu

Evento Creación del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT

"Se destaca el esfuerzo de Colciencias en la organización del Observatorio de Ciencia y Tecnología, instrumento cuya misión es la de acumular información, darle valor agregado y producir indicadores acerca del estado y las dinámicas de la ciencia y la tecnología. El Observatorio permite que los diferentes actores institucionales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y el Sistema Nacional de Innovación puedan realizar análisis, elaborar estrategias, evaluar políticas de investigación y desarrollo tecnológico y tomar decisiones con base en ellas, encontrar causalidades y realizar predicciones de las distintas actividades que emergen de la sociedad" (Colciencias 1998. Ciencia y Sociedad. Colombia frente el reto del tercer milenio)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |      |
|---------|------|
| Colcien | OCyT |
|---------|------|

|      |         |
|------|---------|
| OCyT | SNInnov |
|------|---------|

|      |          |
|------|----------|
| OCyT | N-OrgPAL |
|------|----------|

|      |        |
|------|--------|
| OCyT | N-OrgM |
|------|--------|

|      |        |
|------|--------|
| OCyT | N-OrgP |
|------|--------|

|      |       |
|------|-------|
| OCyT | SNCyT |
|------|-------|

Momento

1997

Evento Ley 383 de 1997

"Por la cual se expiden normas tendientes a fortalecer la lucha contra la evasión y el contrabando, y se dictan otras disposiciones. Art 57. Adicionase el Estatuto tributario con el siguiente artículo: Artículo 126-3. Deducción por inversiones o donaciones para proyectos de investigación o desarrollo científico o tecnológico: las personas jurídicas, contribuyentes del impuesto sobre la renta que realicen inversiones o hagan donaciones para proyectos de investigación o desarrollo de actividades calificadas por el Consejo nacional de CyT como ce carácter científico o tecnológico, tendrán derecho a deducir de su renta el ciento veinticinco por ciento (125%) del valor invertido o donado, en el periodo gravable que en que se realizó la inversión o donación"

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |       |
|---------|-------|
| L383-97 | F-Emp |
|---------|-------|

|         |          |
|---------|----------|
| L383-97 | N-RecEmp |
|---------|----------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | L383-97 |
|---------|---------|

Momento

1998

Evento Simposio: Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional

"COLCIENCIAS, en el marco del desarrollo de la Estrategia de Regionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se decidiera a convocar a la comunidad científica y empresarial nacional e internacional al simposio: Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional, que tuvo como sede la ciudad de Bucaramanga y como coorganizador a la Universidad Industrial de Santander. El propósito de esta iniciativa fue, fundamentalmente, abrir un espacio de reflexión que permitiera adelantar un balance, un alto en el camino si se quiere, de lo que ha sido el desarrollo de esta estrategia, desde cuando se inició su implementación en 1994. (Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional - Memorias - Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - Estrategia de Regionalización).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

Colcien S-CID

S-CID Regional

Momento

1999

Evento Primera Conferencia Mundial sobre la Ciencia. "La Ciencia para el siglo XXI. Un nuevo compromiso

Durante la conferencia fue adoptada la declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico, la cual en uno de sus apartes indicó: "Mediante políticas nacionales de ciencia y como catalizadores que facilitan la interacción y la comunicación entre las partes interesadas, los gobiernos deben reconocer la función esencial que desempeña la investigación científica en la adquisición del saber, la formación de científicos y la educación de los ciudadanos. La investigación científica financiada por el sector privado se ha convertido en un factor clave del desarrollo socioeconómico, pero no puede excluir la necesidad de la investigación financiada con fondos públicos. Ambos sectores deben colaborar estrechamente y considerarse complementarios para financiar las investigaciones científicas que persigan objetivos a largo plazo". (Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico - Adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, 1o de Julio 1999 - Texto Final) En el marco del Simposio Internacional Hacia un nuevo contrato social en ciencia y tecnología para un desarrollo equitativo celebrado en Medellín en el año 2003, se recogieron "las conclusiones derivadas de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia realizada en 1999 en Budapest, para aplicarlas al caso colombiano. En esta discusión participarán Margarita Garrido, directora de Colciencias, y José Luis Villaveces, director del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entre otros expertos". (Publicación eltiempo.com. Sección Otros 15 de mayo de 2003).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

N-OrgM C-Budap

Colcien C-Budap

OCyT C-Budap

Evento Formulación de once Planes Estratégicos de los Programas Nacionales de CyT

Los planes definieron los lineamientos, metas y estrategias para generar y fortalecer las capacidades en CTI en cada área del conocimiento. Fueron producto de un proceso participativo que involucró a los actores del SNCyT, lo cual permitió determinar demandas y prioridades de investigación.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|       |      |
|-------|------|
| PNCyT | PEPN |
|-------|------|

|      |       |
|------|-------|
| PEPN | F-Inv |
|------|-------|

|         |      |
|---------|------|
| Empresa | PEPN |
|---------|------|

|         |      |
|---------|------|
| Colcien | PEPN |
|---------|------|

|          |      |
|----------|------|
| Academia | PEPN |
|----------|------|

Momento

2000

Evento Expo Hannover

Con motivo de la participación de Colombia en la feria Expo 2000 Hannover, fue promulgado el Decreto 1366 de 1997 "Por el cual se crea en el Departamento Administrativo de la Presidencia de la república el programa presidencial "Comisaría general para la presidencia de Colombia en Expo 2000 Hannover". En su artículo 3, el decreto indicaba que "el programa presidencial será dirigido por el Director de Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Colciencias". "Entre el 1 de junio de 2000 y el 31 de octubre de 2000, Colciencias participó destacadamente en la feria internacional Expo 2000 Hannover en una serie de actividades de carácter empresarial, académico y científico que permitieron divulgar aspectos importantes sobre la capacidad del país en los diferentes campos ya descritos y como fruto de esta participación y con el objeto de ampliar los vínculos con la comunidad científica internacional, se adelantaron gestiones con instituciones alemanas de cooperación y se acordó la realización de una Agenda Científica que tuvo un taller de apertura, dentro del marco de la Expo 2000 Hannover" (Informe labores 2000-2001)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | Hannover |
|---------|----------|

|          |          |
|----------|----------|
| Presiden | Hannover |
|----------|----------|

|          |        |
|----------|--------|
| Hannover | N-OrgM |
|----------|--------|

Evento Ley 633 de 2000

“Por la cual se expiden normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la rama judicial. Artículo 30. Modifíquese el artículo 428-1 del Estatuto Tributario, el cual quedará así: Artículo 428-1: Importaciones de activos por instituciones de educación superior. Los equipos y elementos que importen los Centros de Investigación y los Centros de Desarrollo Tecnológico reconocidos por Colciencias, así como las instituciones de educación superior, y que estén destinados al desarrollo de proyectos previamente calificados como de investigación científica o de innovación tecnológica por parte de Colciencias, estarán exentos del impuesto sobre las ventas (IVA). Los proyectos deberán desarrollarse en las áreas correspondientes a los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología que formen parte del Sistema Nacional del Ciencia y Tecnología”.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | L633-00        |
| L633-00      | N-RecEdu       |
| L633-00      | N-RecEmp       |
| L633-00      | N-RInfr        |
| L633-00      | PNCyT          |

Evento Formulación de la Política Regional del SNCyT

“La dimensión regional aparece identificada explícitamente en dos de los cuatro objetivos que se propone el Plan Nacional de Desarrollo. Por una parte, en términos de la igualdad de condiciones que permitan a las diversas regiones acceder a la expansión de oportunidades para la generación de riqueza y desarrollo social; y por otra, en términos de la eficiencia y la equidad en la asignación de los recursos públicos teniendo en cuenta criterios de redistribución regional, entre otros” Colciencias (2000), Política Regional del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.❏

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PRSNcyT      | Regional       |
| Colcien      | PRSNcyT        |

Evento Política Nacional de CyT (Conpes 3080)

El objetivo fundamental de la PNCYT, se orientó hacia "el desarrollo de las estrategias necesarias para la articulación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT. Sus objetivos generales se orientaron hacia: 1. Fortalecer la capacidad del SNCyT, ampliando su acción y repercusión en las dinámicas sociales, económicas y académicas del ámbito nacional y regional. 2. Orientar los esfuerzos de consolidación de la capacidad de investigación y generación de conocimiento hacia temas estratégicos y críticos para el desarrollo del país y su competitividad global. 3. Fomentar procesos de articulación entre los sectores académico, público y privado, así como de apropiación y uso del conocimiento generado.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Conp3080     | PNCyT          |

## Evento Pubindex

"La constitución del Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas de CTI se ha ido concretando y, en el momento actual cuenta con los instrumentos para reconocer las revistas que han alcanzado niveles de calidad, lo que ha permitido la constitución del Índice Bibliográfico Nacional Pubindex, IBN Pubindex. Además, está en capacidad de recolectar de manera permanente la información general y específica de cada una de ellas y ha avanzado en el proyecto de volver visible y de hacer utilizable la información recolectada". (Colciencias 2006. Servicio permanente de Indexación de Revistas CTI Colombianas. Base Bibliográfica Nacional-BBN Pubindex. Índice Bibliográfico Nacional Pubindex-IBN Pubindex)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | Publind |
|---------|---------|

|         |       |
|---------|-------|
| Publind | SNInf |
|---------|-------|

## Evento Programa Ondas

"El Programa Ondas responde a una iniciativa de Colciencias dirigida a crear una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes colombianos, como una estrategia fundamental para contribuir con el desarrollo social, tecnológico y científico del país". Colciencias. Manual Operativo del Programa Ondas.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |       |
|---------|-------|
| Colcien | Ondas |
|---------|-------|

|       |        |
|-------|--------|
| Ondas | DivPop |
|-------|--------|

## Evento Creación del Programa de Prospectiva Tecnológica

"El gobierno colombiano viene realizando esfuerzos para que el país sea capaz de competir globalmente, en red y con énfasis en productos y servicios con valor agregado, intensivos en conocimiento. Uno de estos esfuerzos, ha sido llevado a cabo por Colciencias a través del Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial, orientado al desarrollo de capacidades nacionales en prospectiva y vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. (Panel Internacional Prospectiva y Evaluación en CTI 2008) "La experiencia del Programa Nacional de Prospectiva incluye la publicación de 18 libros, la realización de más de 100 eventos de formación y divulgación, y 32 ejercicios de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, en los cuales se potencia la adaptación cultural de herramientas utilizadas en prospectiva, vigilancia tecnológica, sistematización de métodos, casos y experiencias". Gómez Vega, César (2008). Resultados de su Apuesta por la Prospectiva. (Artículo Ministerio de Educación)

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | PrgProsT |
|---------|----------|

|          |       |
|----------|-------|
| PrgProsT | F-Emp |
|----------|-------|

|          |         |
|----------|---------|
| PrgProsT | SNInnov |
|----------|---------|

Evento Conformación de Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología

"Entendiendo las agendas como un instrumento de planeación que permite orientar la gestión de los procesos a través de los cuales sea posible legitimar las actividad científico-tecnológica, frente a la tarea de definir una identidad y un proyecto de desarrollo regional, que reconozca las particularidades que poseen los diferentes territorios". Colciencias (2001). Agendas Regionales de CyT. Mecanismo de promoción para la apropiación de conocimiento. Propuesta para discusión - versión 2.

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|

|          |         |
|----------|---------|
| AgeReg01 | AgenReg |
|----------|---------|

|         |          |
|---------|----------|
| AgenReg | Regional |
|---------|----------|

|         |          |
|---------|----------|
| Colcien | AgeReg01 |
|---------|----------|

Evento Ley 643 de 2001

Artículo42. Destinación de las rentas del monopolio al sector salud. Reglamentado parcialmente por el Decreto 2878 de 2001, Modificado por el art. 6, Decreto Nacional 130 de 2010. Los recursos obtenidos por los departamentos, el Distrito Capital y municipios, como producto del monopolio de juegos de suerte y azar se destinarán para contratar con las empresas sociales del Estado o entidades públicas o privadas la prestación de los servicios de salud a la población vinculada o para la vinculación al régimen subsidiado. PARÁGRAFO 1°. Los recursos obtenidos, por la explotación del monopolio de juegos de suerte y azar diferentes del lotto, la lotería preimpresa y la instantánea, se distribuirán de la siguiente manera: b) El siete por ciento (7%) con destino al Fondo de Investigación en Salud – FIS (administrado por Colciencias).

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|

|         |          |
|---------|----------|
| L643-01 | N-RecEmp |
|---------|----------|

|         |         |
|---------|---------|
| Colcien | L643-01 |
|---------|---------|

Momento

2002

Evento Crédito BIRF (Acceso con Calidad a la Educación Superior- Acces)

"El objetivo del proyecto fue "mejorar la respuesta del sector de la Educación Superior a las necesidades sociales del país. Para responder a tal propósito, el proyecto trazó las siguientes líneas de desarrollo: i) mejorar la cobertura de la Educación Superior, ii) fortalecer la calidad de los programas de pregrado, iii) responder a las necesidades de oferta y demanda laboral del país mediante el rediseño y expansión del esquema de crédito educativo y otorgamiento de subsidios a los beneficiarios del crédito cuando demuestren excelencia académica y iv) expandir y fortalecer los programas de doctorado que ofrecen las universidades del país. (Colciencias 2008. Términos de referencia para evaluar el programa ACCES en el componente 2 de apoyo a programas doctorales).

|              |                |
|--------------|----------------|
| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|

Colcien      Acces

Acces      F-Edu

Evento    Política integral de apoyo a los programas de doctorado nacionales (Conpes 3179)

"Estrategia para mejorar la calidad de la educación superior y apoyar la consolidación de la comunidad científica nacional. Esta política comprende el apoyo a cuatro componentes básicos: financiación a estudiantes, infraestructura de los programas doctorales del país, movilidad de investigadores nacionales y extranjeros de reconocida trayectoria internacional, y proyectos de investigación". (CONPES 3179).

IdNodoEmisor    IdNodoReceptor

Colcien      Conp3179

Conp3179    F-Edu

Evento    Lanzamiento Plataforma ScienTI

"Es la red internacional de fuentes de información y conocimiento para la gestión en ciencia, tecnología e innovación de Colombia. En su página web puede consultar información de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación del país". "Es indudable que la plataforma ScienTI se ha convertido en un instrumento muy importante para la gestión de la CTI en el país, y cada vez más es utilizado para hacer análisis y estudios por parte de diversos usuarios".

IdNodoEmisor    IdNodoReceptor

Colcien      ScienTI

ScienTI      SNInf

Evento    Reconocimiento de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología

"La conformación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología enmarcada en la Constitución Política Colombiana (Numeral 2º. Artículo 300), la Ley 29 de 1990 y los Decretos 393, 585 y 591 de 1991, conjuntamente con los Decretos 585 de 1981 y el Acuerdo 4 de 2002, que designa a los Comités o Consejos Departamentales las funciones de los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología, constituyen un apoyo significativo para articular la estrategia científica y tecnológica y de innovación a las políticas de desarrollo Departamental".

IdNodoEmisor    IdNodoReceptor

SNCyT      CPN91

Momento

2003

Evento Ley 812 de 2003

Expedición del Plan Nacional de Desarrollo (Ciencia, Tecnología e Innovación). Artículo 75. Convenios Colciencias-Sena. Colciencias y el Sena, a través de convenios especiales de cooperación que celebren entre sí, promoverán y fomentarán la investigación aplicada, la innovación, el desarrollo tecnológico, la apropiación pública de la ciencia, tecnología e innovación y en general la construcción de capacidades regionales de ciencia, tecnología e innovación, para lo cual el Sena destinará, en cada vigencia, la cuarta parte de los recursos provenientes del veinte por ciento (20%) de los aportes sobre las nóminas de que trata el artículo 16 de la Ley 344 de 1996.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| L812-03      | N-RecEmp       |
| L812-03      | Regional       |
| SENA         | L812-03        |
| Colcien      | L812-03        |
| L812-03      | F-InvApl       |
| Momento      |                |
| 2004         |                |

Evento Propuesta para la creación y apoyo inicial Centros de Investigación de excelencia

"Como Centro de Investigación de Excelencia se entiende una red nacional de grupos de investigación del más alto nivel, articulada alrededor de un programa común de trabajo en un área científica y tecnológica considerada como estratégica para el país".(CNCyT 2004. Documento conceptual para la creación y apoyo a centros de investigación de excelencia). Las áreas estratégicas en las que deberían crearse los CIE, fueron: Biodiversidad y recursos genéticos; enfermedades prevalentes en áreas tropicales; modelamiento y simulación de fenómenos y procesos complejos; cultura, instituciones y gestión del desarrollo; materiales avanzados y nanotecnología; biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial; desarrollo energético; tecnología de la información y las comunicaciones. Los primeros cuatro centros a los que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología les brindó espacio para desarrollar investigaciones de alto nivel sobre temas de importancia para el país fueron: El Centro de Investigación y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos - CIEBREG, el Centro Colombiano de Investigaciones en Tuberculosis - CCITB, el Centro de Investigación de Excelencia en Nuevos Materiales - CENM y el Centro Nacional de Investigación para la Agro industrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| CenInvEx     | F-Grupos       |
| Colcien      | CenInvEx       |

Evento Colciencias invitado permanente en el CONPES

"Desde el año 2004, se logró que Colciencias participe como invitado en el Conpes, con ello se buscaba que en este Consejo se pudieran dar las discusiones y tomar las decisiones de política en el campo de la CTI". Colciencias (2008). Colombia Construye y Siembra Futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. (Doc. para discusión).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

Colcien CONPES

Momento

2005

Evento Política Nacional de Apropiación Social de la ciencia la tecnología y la innovación

"Se presenta la Política Nacional de Apropiación Social de la ciencia la tecnología y la innovación como una de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario 2002 – 2006". Se busca convocar y movilizar los agentes de la Ciencia y la Tecnología en Colombia para crear una atmósfera nacional de interés y compromiso en torno de la CyT como ESTRATEGIA DE FUTURO". Colciencias (2005). Política Nacional de Apropiación Social de la ciencia la tecnología y la innovación.

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

PNASCTI DivPop

Colcien PNASCTI

Momento

2006

Evento Foro Político Maloka

"Estuvo conformado por 206 entidades públicas y privadas y su principal objetivo fue "recoger, enriquecer y articular propuestas en la política nacional de ciencia, tecnología e innovación en los poderes legislativo y ejecutivo". (Maloka una apuesta de país Ed. Panamericana. Formas e impresos Bogotá 2009).

IdNodoEmisor IdNodoReceptor

ForoMa PNCyT

Empresa ForoMa

Academia ForoMa

Colcien ForoMa

ForoMa N-OrgP

Maloka ForoMa

Evento "Colombia siembra y construye futuro" Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación

"Esta Política se enmarca, como es natural, en las demás iniciativas que el gobierno adelanta para construir un país más competitivo y justo de modo que la investigación científico-tecnológica y la innovación actúan como el complemento fundamental para el cumplimiento de lo propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo".

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| PNCTI08      | N-OrgEje       |
| PNCTI08      | N-OrgP         |
| Colcien      | PNCTI08        |
| PNCTI08      | PCyT           |

Evento Seminario Internacional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

Evento organizado por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS), el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), como parte del proceso de enriquecimiento de la discusión de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación.

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| Colcien      | S-PCTI08       |
| MinEdu       | S-PCTI08       |
| DNP          | S-PCTI08       |
| S-PCTI08     | N-OrgP         |

Evento Expedición Ley 1286 de 2009

Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones

| IdNodoEmisor | IdNodoReceptor |
|--------------|----------------|
| L1286-09     | SNInnov        |
| Colcien      | L1286-09       |
| SNCyT        | SNCTI          |

|          |         |
|----------|---------|
| SNInnov  | SNCTI   |
| L1286-09 | Colcien |
| L1286-09 | SNCyT   |

**Anexo 3. Medidas de red**

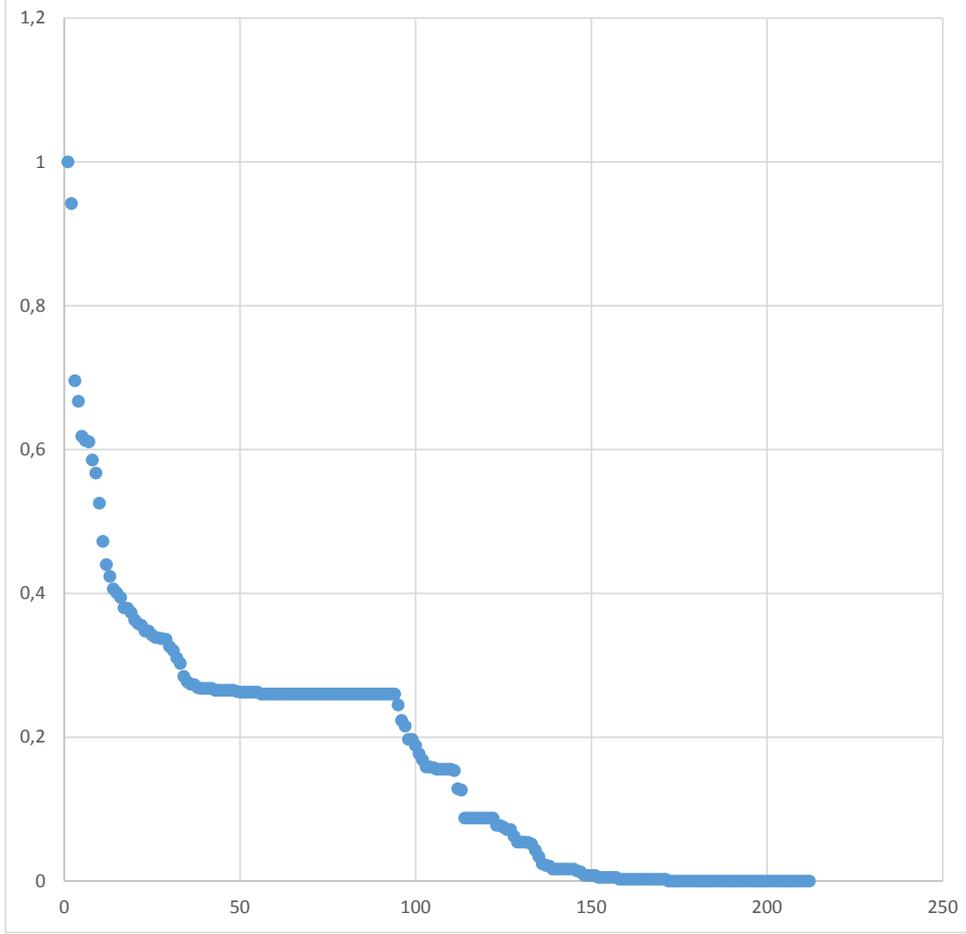
| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Eigenvector Centrality</b> |
|-----------|-------------|--------------|-------------------------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 1                             |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 0,942256002                   |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 0,695799009                   |
| N-RecEmp  | 2           | 2            | 0,667045229                   |
| N-GesInf  | 2           | 2            | 0,618456365                   |
| Regional  | 5           | 1            | 0,612688552                   |
| SNInnov   | 3           | 2            | 0,610823899                   |
| F-Edu     | 2           | 2            | 0,585317921                   |
| F-Inv     | 2           | 2            | 0,56711441                    |
| PCyT88    | 3           | 2            | 0,525479958                   |
| F-Grupos  | 2           | 2            | 0,472263329                   |
| F-Emp     | 2           | 2            | 0,439944185                   |
| ENC95-96  | 3           | 2            | 0,423834179                   |
| F-ForInv  | 2           | 2            | 0,406313079                   |
| C-Budap   | 1           | 1            | 0,400753821                   |
| SNInf     | 3           | 2            | 0,394482127                   |
| BID-II    | 3           | 2            | 0,379753261                   |
| CPN91     | 3           | 2            | 0,379223833                   |
| LeySexta  | 3           | 2            | 0,373343185                   |
| DivDoc    | 4           | 2            | 0,363264089                   |
| L29-90    | 3           | 2            | 0,357911173                   |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 0,355564905                   |
| ComisReg  | 5           | 2            | 0,347585996                   |
| CNDoct    | 4           | 2            | 0,347585996                   |
| PrgPresu  | 3           | 2            | 0,342044956                   |
| PDCM      | 3           | 2            | 0,338695103                   |
| CNCyT     | 4           | 2            | 0,337894366                   |
| PEPN      | 3           | 2            | 0,33687479                    |
| N-OrgEje  | 2           | 1            | 0,336073044                   |
| BasPCyT   | 3           | 2            | 0,325907437                   |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 0,320452063                   |
| N-RInfr   | 2           | 2            | 0,30996433                    |
| N-RecEdu  | 2           | 2            | 0,302635617                   |
| INVENMAR  | 4           | 2            | 0,284383534                   |
| L812-03   | 3           | 2            | 0,277011222                   |
| PNCyT     | 3           | 2            | 0,273629687                   |
| MisSNI    | 1           | 2            | 0,272912123                   |
| ProgNAS   | 1           | 2            | 0,268786791                   |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 0,26783051                    |
| ForoMa    | 1           | 2            | 0,26783051                    |
| S-PCTI08  | 1           | 1            | 0,267663241                   |
| ForNal87  | 1           | 2            | 0,267663241                   |
| PNIDT     | 3           | 2            | 0,265206069                   |
| ProyInst  | 1           | 1            | 0,265206069                   |
| EstExt    | 3           | 2            | 0,265206069                   |
| D-80-80   | 3           | 2            | 0,2650388                     |
| ProgDoc   | 3           | 2            | 0,2650388                     |
| AnnoCyT   | 3           | 2            | 0,2650388                     |
| DivPop    | 5           | 1            | 0,263800999                   |
| Conp2739  | 3           | 2            | 0,262581628                   |
| N-PDCM    | 2           | 2            | 0,262581628                   |
| Hannover  | 1           | 1            | 0,262581628                   |
| BID-III   | 3           | 2            | 0,262581628                   |
| BID-I     | 3           | 2            | 0,262581628                   |
| ConvInCo  | 3           | 2            | 0,262581628                   |
| D-36-83   | 3           | 3            | 0,259957187                   |
| Publind   | 3           | 2            | 0,259957187                   |
| S-CID     | 1           | 2            | 0,259957187                   |
| PRSNCyT   | 3           | 2            | 0,259957187                   |
| ScienTI   | 3           | 2            | 0,259957187                   |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| LinPCyT  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 0,259957187 |
| OCyT     | 4 | 2 | 0,259957187 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 0,259957187 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 0,259957187 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 0,259957187 |
| Conp3080 | 3 | 2 | 0,259957187 |
| L633-00  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 0,259957187 |
| D42-94   | 3 | 2 | 0,259957187 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 0,259957187 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 0,259957187 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 0,259957187 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 0,259957187 |
| D594-91  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| D-2926   | 3 | 3 | 0,259957187 |
| D34-94   | 3 | 3 | 0,259957187 |
| D393-91  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| D591-91  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| D585-91  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| Ondas    | 3 | 2 | 0,259957187 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| Cucli    | 3 | 2 | 0,259957187 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| L643-01  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| L383-97  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| L344-96  | 3 | 2 | 0,259957187 |
| Acces    | 3 | 2 | 0,259957187 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0,259957187 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 0,259957187 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 0,259957187 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 0,259957187 |
| N-OrgM   | 5 | 1 | 0,244948746 |
| SNCyT    | 3 | 2 | 0,223404625 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0,215572488 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 0,196801028 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 0,196801028 |
| F-InvApl | 2 | 1 | 0,188458975 |
| CyT-D    | 2 | 1 | 0,176970037 |
| PPrgNal  | 5 | 1 | 0,168544212 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0,158552609 |
| Becas    | 5 | 1 | 0,158552609 |
| D-00-88  | 1 | 2 | 0,157522805 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0,155395046 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0,155395046 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0,155395046 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0,155395046 |
| MisRegAm | 3 | 2 | 0,155395046 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 0,153371993 |
| PCyT     | 5 | 2 | 0,128272518 |
| F-ForT   | 2 | 2 | 0,126508203 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0,087421743 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0,087421743 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0,087421743 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0,087421743 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0,087421743 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0,087421743 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0,087421743 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0,087421743 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| CR-AM    | 4 | 2 | 0,087421743 |
| PrgCyT-D | 1 | 1 | 0,077567107 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0,076902488 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0,074846384 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0,071668721 |
| EstreReg | 5 | 2 | 0,071668721 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 0,062322268 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 0,054143971 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 0,054143971 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0,054143971 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0,053737268 |
| InsInv   | 5 | 1 | 0,051410138 |
| SENA     | 4 | 2 | 0,043070378 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0,033932989 |
| S-DocNal | 1 | 2 | 0,024100873 |
| CIDC     | 4 | 3 | 0,021772208 |
| SemFusa  | 1 | 2 | 0,020828259 |
| INS      | 4 | 2 | 0,016720293 |
| Inderena | 4 | 2 | 0,016720293 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0,016720293 |
| ITT      | 4 | 2 | 0,016720293 |
| IAN      | 4 | 2 | 0,016720293 |
| Himat    | 4 | 2 | 0,016720293 |
| ICA      | 4 | 2 | 0,016720293 |
| D-81-82  | 3 | 2 | 0,013911217 |
| IES      | 4 | 2 | 0,012577674 |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 0,007873323 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 0,007538785 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0,007538785 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0,007538785 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 0,005248882 |
| PilTrT   | 1 | 2 | 0,005248882 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 0,005248882 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 0,005081613 |
| Ley30    | 3 | 2 | 0,005081613 |
| ICFES    | 4 | 2 | 0,005081613 |
| PAV      | 3 | 1 | 0,002624441 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 0,002624441 |
| UNAL     | 4 | 2 | 0,002624441 |
| PNUD     | 1 | 1 | 0,002624441 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 0,002624441 |
| Comp2540 | 3 | 2 | 0,002624441 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0,002624441 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0,002624441 |
| ACAC     | 4 | 2 | 0,002624441 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0,002624441 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0,002624441 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0,002624441 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0,002624441 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0,002624441 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 0           |
| CCO      | 4 | 2 | 0           |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 0           |
| A-21-72  | 3 | 2 | 0           |
| DNP      | 4 | 2 | 0           |
| Empresa  | 4 | 2 | 0           |
| Bush     | 4 | 1 | 0           |
| AID      | 4 | 1 | 0           |
| Trabaj   | 4 | 2 | 0           |
| TrabCalf | 5 | 1 | 0           |
| D-33-73  | 3 | 2 | 0           |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| S-Pla    | 1 | 1 | 0 |
| Academia | 4 | 2 | 0 |
| RedCald  | 4 | 2 | 0 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 0 |
| Presiden | 4 | 2 | 0 |
| OCDE     | 4 | 1 | 0 |
| OEA      | 4 | 1 | 0 |
| ONU      | 4 | 1 | 0 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 0 |
| NAS      | 4 | 1 | 0 |
| Minist   | 4 | 2 | 0 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 0 |
| MIT      | 4 | 1 | 0 |
| Maloka   | 4 | 2 | 0 |
| Japon    | 4 | 1 | 0 |
| Inv      | 5 | 1 | 0 |
| InvApl   | 5 | 1 | 0 |
| Incomex  | 4 | 2 | 0 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 0 |
| EstU     | 4 | 2 | 0 |
| EEUU     | 4 | 1 | 0 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 0 |
| Alemania | 4 | 1 | 0 |
| CIECC    | 4 | 1 | 0 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 0 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 0 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 0 |
| CIID     | 4 | 1 | 0 |
| BM       | 4 | 1 | 0 |
| BID      | 4 | 1 | 0 |

Eigenvector Centrality



| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Modularity Class</b> |
|-----------|-------------|--------------|-------------------------|
| SNInnov   | 3           | 2            | 9                       |
| PNCyT     | 3           | 2            | 9                       |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 9                       |
| MisSNI    | 1           | 2            | 9                       |
| PEPN      | 3           | 2            | 9                       |
| ForoMa    | 1           | 2            | 9                       |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 9                       |
| PNIDT     | 3           | 2            | 9                       |
| Conp2739  | 3           | 2            | 9                       |
| Conp3080  | 3           | 2            | 9                       |
| EstreReg  | 5           | 2            | 9                       |
| ACAC      | 4           | 2            | 9                       |
| Minist    | 4           | 2            | 9                       |
| Maloka    | 4           | 2            | 9                       |
| Academia  | 4           | 2            | 9                       |
| Empresa   | 4           | 2            | 9                       |
| DNP       | 4           | 2            | 9                       |
| BM        | 4           | 1            | 9                       |
| Japon     | 4           | 1            | 9                       |
| ENC95-96  | 3           | 2            | 9                       |
| AnnoCyT   | 3           | 2            | 9                       |
| F-CapTec  | 2           | 2            | 9                       |
| PND95-98  | 3           | 2            | 9                       |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 8                       |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 8                       |
| SNCyT     | 3           | 2            | 8                       |
| D-00-88   | 1           | 2            | 8                       |
| L29-90    | 3           | 2            | 8                       |
| ProgDoc   | 3           | 2            | 8                       |
| L1286-09  | 3           | 2            | 8                       |
| UNAL      | 4           | 2            | 8                       |
| Conp2540  | 3           | 2            | 8                       |
| ForoSA    | 1           | 2            | 8                       |
| N-SNCyT   | 2           | 2            | 8                       |
| Alemania  | 4           | 1            | 8                       |
| INVEMAR   | 4           | 2            | 8                       |
| SNCTI     | 3           | 2            | 8                       |
| F-InvApl  | 2           | 1            | 7                       |
| L812-03   | 3           | 2            | 7                       |
| F-ForT    | 2           | 2            | 7                       |
| InsInv    | 5           | 1            | 7                       |
| SENA      | 4           | 2            | 7                       |
| CyTProd   | 5           | 1            | 7                       |
| MinTrab   | 4           | 2            | 7                       |
| TrabCalf  | 5           | 1            | 7                       |
| Trabaj    | 4           | 2            | 7                       |
| ICA       | 4           | 2            | 7                       |
| Himat     | 4           | 2            | 7                       |
| IAN       | 4           | 2            | 7                       |

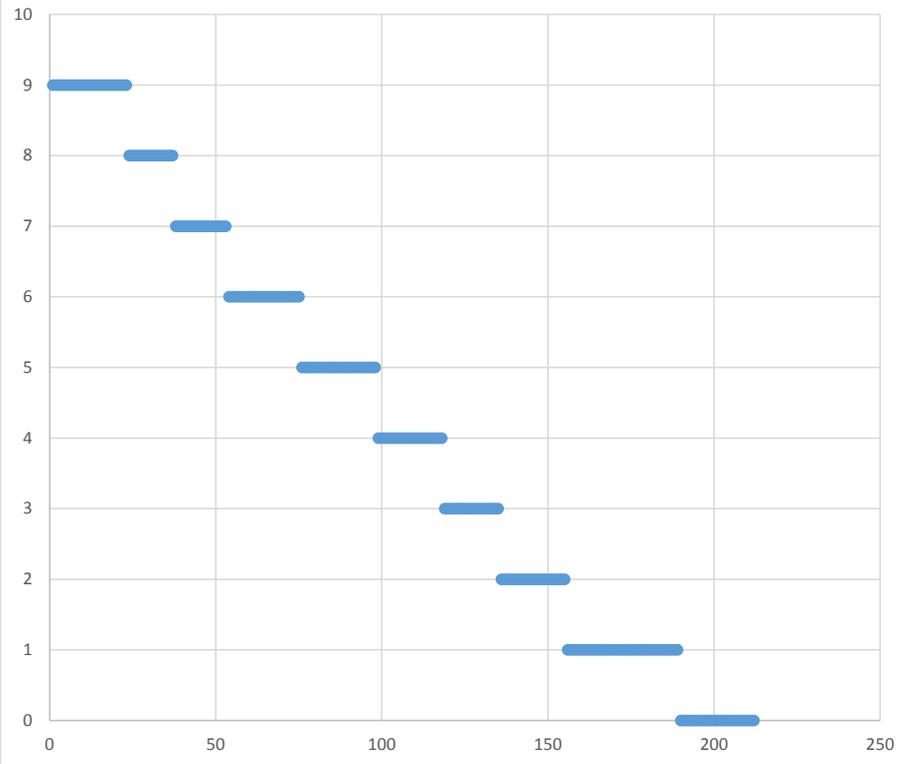
|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| ITT      | 4 | 2 | 7 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 7 |
| Inderena | 4 | 2 | 7 |
| INS      | 4 | 2 | 7 |
| F-Edu    | 2 | 2 | 6 |
| D-81-82  | 3 | 2 | 6 |
| CIDC     | 4 | 3 | 6 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 6 |
| SemFusa  | 1 | 2 | 6 |
| Becas    | 5 | 1 | 6 |
| Acces    | 3 | 2 | 6 |
| ICFES    | 4 | 2 | 6 |
| IES      | 4 | 2 | 6 |
| Ley30    | 3 | 2 | 6 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 6 |
| MIT      | 4 | 1 | 6 |
| EEUU     | 4 | 1 | 6 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 6 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 6 |
| EstU     | 4 | 2 | 6 |
| NAS      | 4 | 1 | 6 |
| RedCald  | 4 | 2 | 6 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 6 |
| EstExt   | 3 | 2 | 6 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 6 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 6 |
| N-OrgPAL | 5 | 1 | 5 |
| ProyInst | 1 | 1 | 5 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 5 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 5 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 5 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 5 |
| CIID     | 4 | 1 | 5 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 5 |
| CIECC    | 4 | 1 | 5 |
| AID      | 4 | 1 | 5 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 5 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 5 |
| OEA      | 4 | 1 | 5 |
| S-Pla    | 1 | 1 | 5 |
| PilTrT   | 1 | 2 | 5 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 5 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 5 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 5 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 5 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 5 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 5 |
| ConBra   | 3 | 1 | 5 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 5 |
| N-OrgP   | 2 | 2 | 4 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| N-OrgM   | 5 | 1 | 4 |
| PPrgNal  | 5 | 1 | 4 |
| ForNal87 | 1 | 2 | 4 |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 4 |
| Hannover | 1 | 1 | 4 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 4 |
| OCyT     | 4 | 2 | 4 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 4 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 4 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 4 |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 4 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 4 |
| PAV      | 3 | 1 | 4 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 4 |
| Presiden | 4 | 2 | 4 |
| PCyT88   | 3 | 2 | 4 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 4 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 4 |
| Plan87   | 3 | 2 | 4 |
| PrgCyT-D | 1 | 1 | 3 |
| CyT-D    | 2 | 1 | 3 |
| N-PDCM   | 2 | 2 | 3 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 3 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 3 |
| PNUD     | 1 | 1 | 3 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 3 |
| InvApl   | 5 | 1 | 3 |
| Inv      | 5 | 1 | 3 |
| Bush     | 4 | 1 | 3 |
| CCO      | 4 | 2 | 3 |
| ONU      | 4 | 1 | 3 |
| OCDE     | 4 | 1 | 3 |
| PDCM     | 3 | 2 | 3 |
| CPN91    | 3 | 2 | 3 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 3 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 3 |
| F-Emp    | 2 | 2 | 2 |
| BID-II   | 3 | 2 | 2 |
| N-OrgEje | 2 | 1 | 2 |
| PCyT     | 5 | 2 | 2 |
| LeySexta | 3 | 2 | 2 |
| BID-III  | 3 | 2 | 2 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 2 |
| BID-I    | 3 | 2 | 2 |
| L633-00  | 3 | 2 | 2 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 2 |
| L383-97  | 3 | 2 | 2 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 2 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 2 |
| L344-96  | 3 | 2 | 2 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| L643-01  | 3 | 2 | 2 |
| Incomex  | 4 | 2 | 2 |
| BID      | 4 | 1 | 2 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 2 |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 2 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 2 |
| Colcien  | 4 | 2 | 1 |
| F-Inv    | 2 | 2 | 1 |
| DivPop   | 5 | 1 | 1 |
| SNInf    | 3 | 2 | 1 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 1 |
| D42-94   | 3 | 2 | 1 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 1 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 1 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 1 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 1 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 1 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 1 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 1 |
| Cucli    | 3 | 2 | 1 |
| Ondas    | 3 | 2 | 1 |
| D594-91  | 3 | 2 | 1 |
| D-2926   | 3 | 3 | 1 |
| D34-94   | 3 | 3 | 1 |
| D393-91  | 3 | 2 | 1 |
| D591-91  | 3 | 2 | 1 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 1 |
| Publind  | 3 | 2 | 1 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 1 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 1 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 1 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 1 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 1 |
| F-Grupos | 2 | 2 | 1 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 1 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 1 |
| CONPES   | 4 | 2 | 1 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 1 |
| Regional | 5 | 1 | 0 |
| CNCyT    | 4 | 2 | 0 |
| ComisReg | 5 | 2 | 0 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 0 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 0 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 0 |
| D585-91  | 3 | 2 | 0 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 0 |
| S-CID    | 1 | 2 | 0 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| CR-CO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0 |
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |

Modularity Class



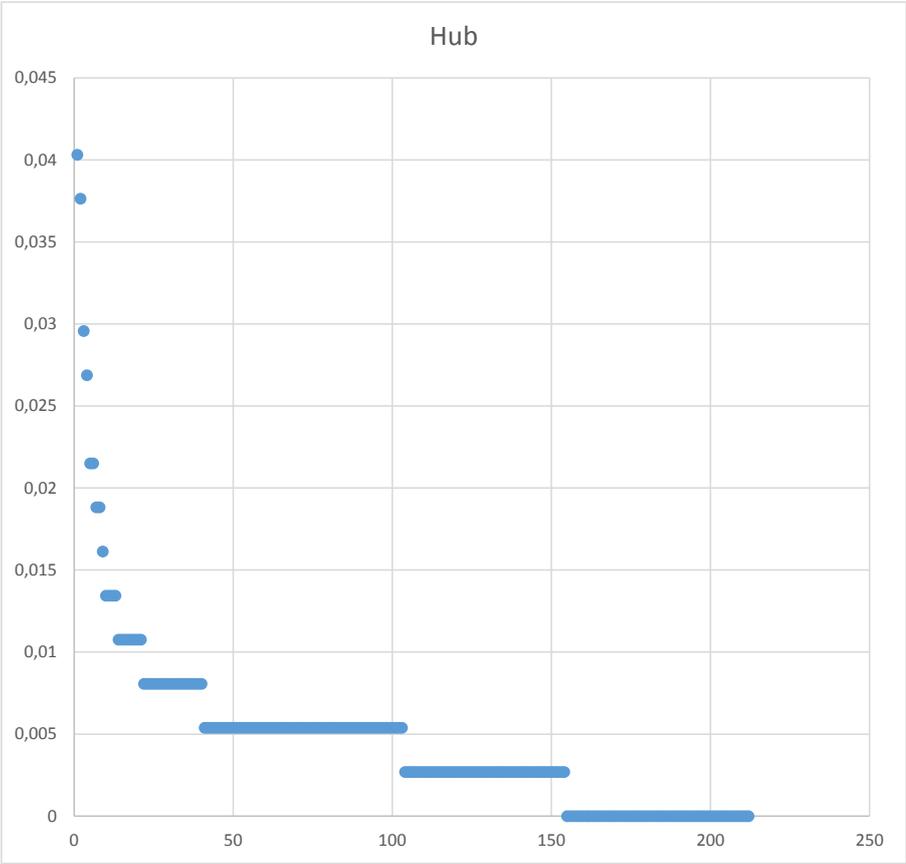
| Id       | Tipo | Nivel | Hub         |
|----------|------|-------|-------------|
| Colcien  | 4    | 2     | 0,04032258  |
| N-OrgP   | 2    | 2     | 0,03763441  |
| F-Edu    | 2    | 2     | 0,029569892 |
| F-Inv    | 2    | 2     | 0,02688172  |
| F-Emp    | 2    | 2     | 0,021505376 |
| Regional | 5    | 1     | 0,021505376 |
| N-OrgM   | 5    | 1     | 0,018817205 |
| SNInnov  | 3    | 2     | 0,018817205 |
| N-OrgPAL | 5    | 1     | 0,016129032 |
| N-LeyNal | 2    | 2     | 0,01344086  |
| PNCyT    | 3    | 2     | 0,01344086  |
| PrgCyT-D | 1    | 1     | 0,01344086  |
| DivPop   | 5    | 1     | 0,01344086  |
| CyT-D    | 2    | 1     | 0,010752688 |
| BID-II   | 3    | 2     | 0,010752688 |
| SNInf    | 3    | 2     | 0,010752688 |
| N-OrgEje | 2    | 1     | 0,010752688 |
| S-DocNal | 1    | 2     | 0,010752688 |
| PPrgNal  | 5    | 1     | 0,010752688 |
| CNCyT    | 4    | 2     | 0,010752688 |
| SNCyT    | 3    | 2     | 0,010752688 |
| ConsPrgN | 5    | 2     | 0,008064516 |
| MisSNI   | 1    | 2     | 0,008064516 |
| PEPN     | 3    | 2     | 0,008064516 |
| F-InvApl | 2    | 1     | 0,008064516 |
| D-00-88  | 1    | 2     | 0,008064516 |
| D-81-82  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| ForNal87 | 1    | 2     | 0,008064516 |
| S-PCTI08 | 1    | 1     | 0,008064516 |
| L29-90   | 3    | 2     | 0,008064516 |
| ComisReg | 5    | 2     | 0,008064516 |
| L812-03  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| CIDC     | 4    | 3     | 0,008064516 |
| PCyT     | 5    | 2     | 0,008064516 |
| ProgDoc  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| CNDoct   | 4    | 2     | 0,008064516 |
| LeySexta | 3    | 2     | 0,008064516 |
| D-80-80  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| AgenReg  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| BasPCyT  | 3    | 2     | 0,008064516 |
| SemFusa  | 1    | 2     | 0,005376344 |
| F-ForT   | 2    | 2     | 0,005376344 |
| ForoMa   | 1    | 2     | 0,005376344 |
| S-PrgNal | 1    | 2     | 0,005376344 |
| ProyInst | 1    | 1     | 0,005376344 |
| PNIDT    | 3    | 2     | 0,005376344 |
| N-PDCM   | 2    | 2     | 0,005376344 |
| BID-III  | 3    | 2     | 0,005376344 |
| Comp2739 | 3    | 2     | 0,005376344 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| ConvInCo | 3 | 2 | 0,005376344 |
| BID-I    | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Hannover | 1 | 1 | 0,005376344 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 0,005376344 |
| InsInv   | 5 | 1 | 0,005376344 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 0,005376344 |
| SENA     | 4 | 2 | 0,005376344 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 0,005376344 |
| L633-00  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Becas    | 5 | 1 | 0,005376344 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 0,005376344 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| OCyT     | 4 | 2 | 0,005376344 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 0,005376344 |
| Conp3080 | 3 | 2 | 0,005376344 |
| L383-97  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 0,005376344 |
| D42-94   | 3 | 2 | 0,005376344 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 0,005376344 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 0,005376344 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 0,005376344 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 0,005376344 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 0,005376344 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 0,005376344 |
| EstreReg | 5 | 2 | 0,005376344 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Acces    | 3 | 2 | 0,005376344 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 0,005376344 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 0,005376344 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Cucli    | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Ondas    | 3 | 2 | 0,005376344 |
| D585-91  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| L344-96  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| L643-01  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 0,005376344 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 0,005376344 |
| ICFES    | 4 | 2 | 0,005376344 |
| IES      | 4 | 2 | 0,005376344 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 0,005376344 |
| D594-91  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| D-2926   | 3 | 3 | 0,005376344 |
| D34-94   | 3 | 3 | 0,005376344 |
| D393-91  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| D591-91  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Ley30    | 3 | 2 | 0,005376344 |
| PRSNCyT  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| S-CID    | 1 | 2 | 0,005376344 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| ScienTI  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| Publind  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 0,005376344 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 0,005376344 |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 0,002688172 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 0,002688172 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 0,002688172 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 0,002688172 |
| UNAL     | 4 | 2 | 0,002688172 |
| PNUD     | 1 | 1 | 0,002688172 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 0,002688172 |
| Conp2540 | 3 | 2 | 0,002688172 |
| PAV      | 3 | 1 | 0,002688172 |
| ACAC     | 4 | 2 | 0,002688172 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 0,002688172 |
| InvApl   | 5 | 1 | 0,002688172 |
| Inv      | 5 | 1 | 0,002688172 |
| Bush     | 4 | 1 | 0,002688172 |
| CIID     | 4 | 1 | 0,002688172 |
| Minist   | 4 | 2 | 0,002688172 |
| CCO      | 4 | 2 | 0,002688172 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 0,002688172 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 0,002688172 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 0,002688172 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 0,002688172 |
| Incomex  | 4 | 2 | 0,002688172 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 0,002688172 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 0,002688172 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 0,002688172 |
| CIECC    | 4 | 1 | 0,002688172 |
| AID      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 0,002688172 |
| Maloka   | 4 | 2 | 0,002688172 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 0,002688172 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 0,002688172 |
| OEA      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| S-Pla    | 1 | 1 | 0,002688172 |
| ONU      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| MIT      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| EEUU     | 4 | 1 | 0,002688172 |
| OCDE     | 4 | 1 | 0,002688172 |
| Presiden | 4 | 2 | 0,002688172 |
| BID      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| Academia | 4 | 2 | 0,002688172 |
| Empresa  | 4 | 2 | 0,002688172 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 0,002688172 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 0,002688172 |
| DNP      | 4 | 2 | 0,002688172 |
| BM       | 4 | 1 | 0,002688172 |
| Japon    | 4 | 1 | 0,002688172 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| PrestEdu | 5 | 1 | 0,002688172 |
| EstU     | 4 | 2 | 0,002688172 |
| Alemania | 4 | 1 | 0,002688172 |
| NAS      | 4 | 1 | 0,002688172 |
| RedCald  | 4 | 2 | 0,002688172 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 0           |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 0           |
| PDCM     | 3 | 2 | 0           |
| PCyT88   | 3 | 2 | 0           |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 0           |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 0           |
| N-GesInf | 2 | 2 | 0           |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 0           |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0           |
| C-Budap  | 1 | 1 | 0           |
| CPN91    | 3 | 2 | 0           |
| DivDoc   | 4 | 2 | 0           |
| EstExt   | 3 | 2 | 0           |
| F-Grupos | 2 | 2 | 0           |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0           |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0           |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0           |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0           |
| PiITrT   | 1 | 2 | 0           |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0           |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0           |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0           |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0           |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0           |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0           |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0           |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0           |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0           |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0           |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0           |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0           |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0           |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0           |
| CONPES   | 4 | 2 | 0           |
| ConBra   | 3 | 1 | 0           |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0           |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0           |
| ICA      | 4 | 2 | 0           |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0           |
| Himat    | 4 | 2 | 0           |
| IAN      | 4 | 2 | 0           |
| ITT      | 4 | 2 | 0           |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0           |
| Inderena | 4 | 2 | 0           |
| INS      | 4 | 2 | 0           |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0 |



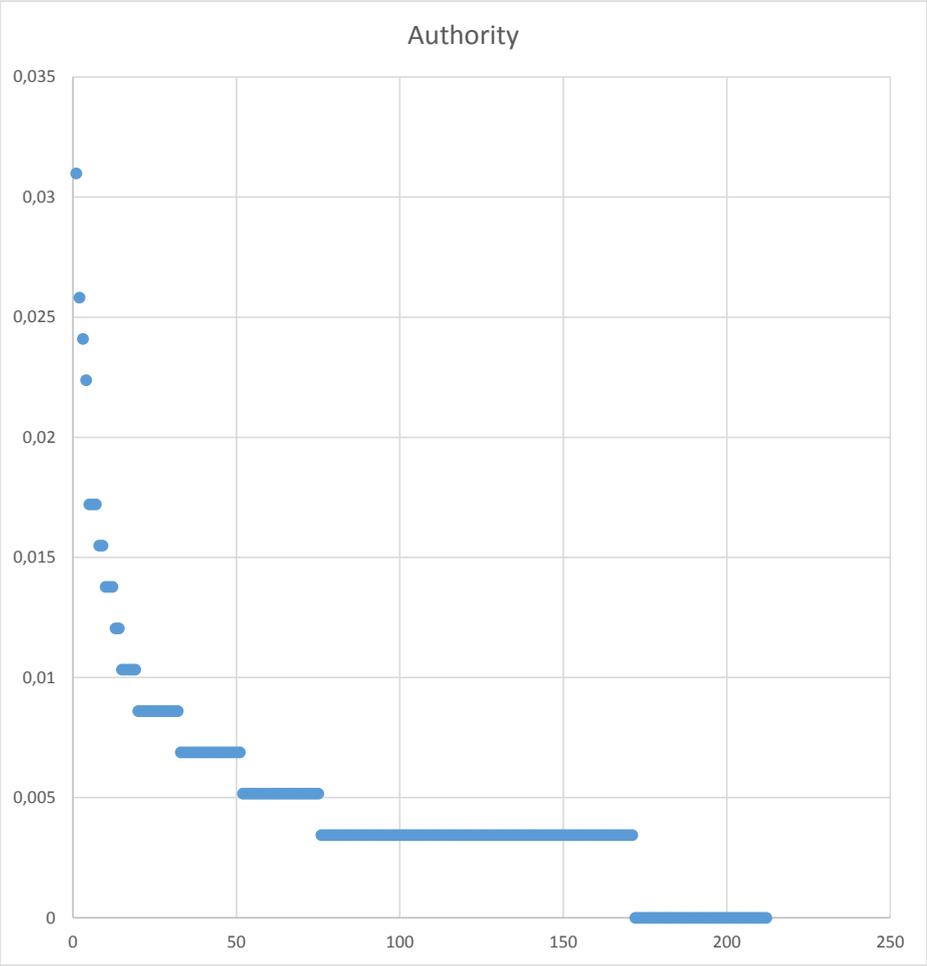
| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Authority</b> |
|-----------|-------------|--------------|------------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 0,030981068      |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 0,025817556      |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 0,024096385      |
| F-Edu     | 2           | 2            | 0,022375215      |
| CyT-D     | 2           | 1            | 0,017211704      |
| F-Inv     | 2           | 2            | 0,017211704      |
| N-RecEmp  | 2           | 2            | 0,017211704      |
| N-OrgM    | 5           | 1            | 0,015490534      |
| SNInnov   | 3           | 2            | 0,015490534      |
| F-Emp     | 2           | 2            | 0,013769363      |
| Regional  | 5           | 1            | 0,013769363      |
| SemFusa   | 1           | 2            | 0,013769363      |
| F-ForT    | 2           | 2            | 0,012048192      |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 0,012048192      |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 0,010327023      |
| MisSNI    | 1           | 2            | 0,010327023      |
| N-RInfr   | 2           | 2            | 0,010327023      |
| PDCM      | 3           | 2            | 0,010327023      |
| PCyT88    | 3           | 2            | 0,010327023      |
| PNCyT     | 3           | 2            | 0,008605852      |
| ForoMa    | 1           | 2            | 0,008605852      |
| BID-II    | 3           | 2            | 0,008605852      |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 0,008605852      |
| PEPN      | 3           | 2            | 0,008605852      |
| PrgCyT-D  | 1           | 1            | 0,008605852      |
| DivPop    | 5           | 1            | 0,008605852      |
| SNInf     | 3           | 2            | 0,008605852      |
| ENC95-96  | 3           | 2            | 0,008605852      |
| INVEMAR   | 4           | 2            | 0,008605852      |
| N-GesInf  | 2           | 2            | 0,008605852      |
| N-RecEdu  | 2           | 2            | 0,008605852      |
| ProgFul   | 1           | 1            | 0,008605852      |
| N-OrgEje  | 2           | 1            | 0,006884682      |
| F-InvApl  | 2           | 1            | 0,006884682      |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 0,006884682      |
| PPrgNal   | 5           | 1            | 0,006884682      |
| CNCyT     | 4           | 2            | 0,006884682      |
| D-00-88   | 1           | 2            | 0,006884682      |
| D-81-82   | 3           | 2            | 0,006884682      |
| ProyInst  | 1           | 1            | 0,006884682      |
| ForNal87  | 1           | 2            | 0,006884682      |
| SNCyT     | 3           | 2            | 0,006884682      |
| S-11PrgN  | 1           | 2            | 0,006884682      |
| S-PCTI08  | 1           | 1            | 0,006884682      |
| PNIDT     | 3           | 2            | 0,006884682      |
| C-Budap   | 1           | 1            | 0,006884682      |
| CPN91     | 3           | 2            | 0,006884682      |
| DivDoc    | 4           | 2            | 0,006884682      |
| EstExt    | 3           | 2            | 0,006884682      |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| F-Grupos | 2 | 2 | 0,006884682 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0,006884682 |
| L29-90   | 3 | 2 | 0,005163511 |
| ComisReg | 5 | 2 | 0,005163511 |
| L812-03  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| CIDC     | 4 | 3 | 0,005163511 |
| PCyT     | 5 | 2 | 0,005163511 |
| N-PDCM   | 2 | 2 | 0,005163511 |
| BID-III  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| Conp2739 | 3 | 2 | 0,005163511 |
| ProgDoc  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 0,005163511 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 0,005163511 |
| BID-I    | 3 | 2 | 0,005163511 |
| Hannover | 1 | 1 | 0,005163511 |
| LeySexta | 3 | 2 | 0,005163511 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 0,005163511 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 0,005163511 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0,005163511 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0,005163511 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0,005163511 |
| PilTrT   | 1 | 2 | 0,005163511 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0,005163511 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 0,003442341 |
| InsInv   | 5 | 1 | 0,003442341 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| SENA     | 4 | 2 | 0,003442341 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 0,003442341 |
| L633-00  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Becas    | 5 | 1 | 0,003442341 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 0,003442341 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| OCyT     | 4 | 2 | 0,003442341 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 0,003442341 |
| Conp3080 | 3 | 2 | 0,003442341 |
| L383-97  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 0,003442341 |
| D42-94   | 3 | 2 | 0,003442341 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 0,003442341 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 0,003442341 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 0,003442341 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 0,003442341 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 0,003442341 |
| EstreReg | 5 | 2 | 0,003442341 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 0,003442341 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| Acces    | 3 | 2 | 0,003442341 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 0,003442341 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 0,003442341 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Cucli    | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Ondas    | 3 | 2 | 0,003442341 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 0,003442341 |
| D585-91  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| L344-96  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| L643-01  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| UNAL     | 4 | 2 | 0,003442341 |
| PNUD     | 1 | 1 | 0,003442341 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 0,003442341 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 0,003442341 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 0,003442341 |
| Comp2540 | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PAV      | 3 | 1 | 0,003442341 |
| ACAC     | 4 | 2 | 0,003442341 |
| ICFES    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| IES      | 4 | 2 | 0,003442341 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 0,003442341 |
| D594-91  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| D-2926   | 3 | 3 | 0,003442341 |
| D34-94   | 3 | 3 | 0,003442341 |
| D393-91  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| D591-91  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Ley30    | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| S-CID    | 1 | 2 | 0,003442341 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Publind  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 0,003442341 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0,003442341 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0,003442341 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0,003442341 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0,003442341 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0,003442341 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0,003442341 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| F-CapTec | 2 | 2 | 0,003442341 |
| ICA      | 4 | 2 | 0,003442341 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0,003442341 |
| Himat    | 4 | 2 | 0,003442341 |
| IAN      | 4 | 2 | 0,003442341 |
| ITT      | 4 | 2 | 0,003442341 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0,003442341 |
| Inderena | 4 | 2 | 0,003442341 |
| INS      | 4 | 2 | 0,003442341 |
| MisRegAm | 3 | 2 | 0,003442341 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0,003442341 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0,003442341 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0,003442341 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0,003442341 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0,003442341 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0,003442341 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0,003442341 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 0           |
| InvApl   | 5 | 1 | 0           |
| Inv      | 5 | 1 | 0           |
| Bush     | 4 | 1 | 0           |
| CIID     | 4 | 1 | 0           |
| Minist   | 4 | 2 | 0           |
| CCO      | 4 | 2 | 0           |
| CyTProd  | 5 | 1 | 0           |
| MinTrab  | 4 | 2 | 0           |
| TrabCalf | 5 | 1 | 0           |
| Trabaj   | 4 | 2 | 0           |
| Incomex  | 4 | 2 | 0           |
| ForoSA   | 1 | 2 | 0           |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 0           |
| CEPAL    | 4 | 1 | 0           |
| CIECC    | 4 | 1 | 0           |
| AID      | 4 | 1 | 0           |
| PilOrg   | 1 | 1 | 0           |
| Maloka   | 4 | 2 | 0           |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 0           |
| C-Viena  | 1 | 1 | 0           |
| OEA      | 4 | 1 | 0           |
| S-Pla    | 1 | 1 | 0           |
| ONU      | 4 | 1 | 0           |
| MIT      | 4 | 1 | 0           |
| EEUU     | 4 | 1 | 0           |
| OCDE     | 4 | 1 | 0           |
| Presiden | 4 | 2 | 0           |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| BID      | 4 | 1 | 0 |
| Academia | 4 | 2 | 0 |
| Empresa  | 4 | 2 | 0 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 0 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 0 |
| DNP      | 4 | 2 | 0 |
| BM       | 4 | 1 | 0 |
| Japon    | 4 | 1 | 0 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 0 |
| EstU     | 4 | 2 | 0 |
| Alemania | 4 | 1 | 0 |
| NAS      | 4 | 1 | 0 |
| RedCald  | 4 | 2 | 0 |



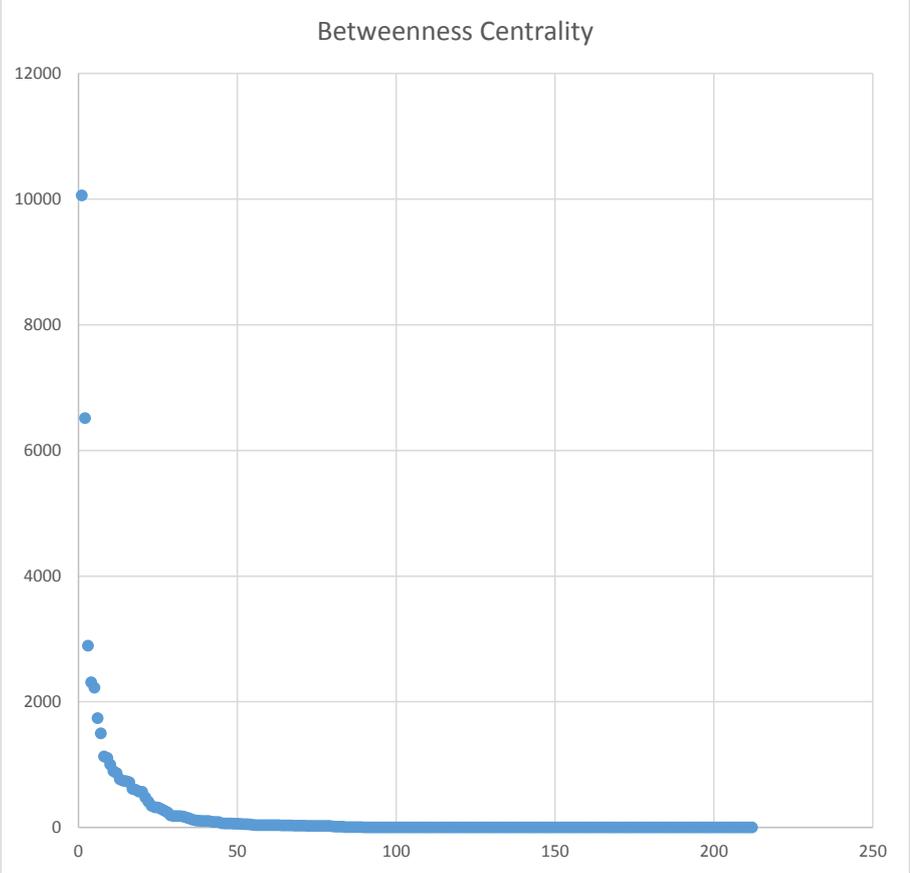
| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Betweenness Centrality</b> |
|-----------|-------------|--------------|-------------------------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 10057,89016                   |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 6516,205574                   |
| N-OrgM    | 5           | 1            | 2894,166667                   |
| CyT-D     | 2           | 1            | 2311,58461                    |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 2224,079187                   |
| AdmPCyT   | 2           | 1            | 1738,641026                   |
| F-Inv     | 2           | 2            | 1497,165311                   |
| L29-90    | 3           | 2            | 1128,33375                    |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 1106,85701                    |
| N-OrgEje  | 2           | 1            | 1001,966842                   |
| ComisReg  | 5           | 2            | 894,4727273                   |
| F-InvApl  | 2           | 1            | 863,5                         |
| InsInv    | 5           | 1            | 766,5                         |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 742,7380952                   |
| L812-03   | 3           | 2            | 737,3827485                   |
| PPrGNal   | 5           | 1            | 720,6666667                   |
| PNCyT     | 3           | 2            | 615,431685                    |
| F-Emp     | 2           | 2            | 600,2219298                   |
| Regional  | 5           | 1            | 570                           |
| CNCyT     | 4           | 2            | 567,8194805                   |
| CIDC      | 4           | 3            | 478                           |
| PCyT      | 5           | 2            | 413,0962155                   |
| SemFusa   | 1           | 2            | 345,642634                    |
| D-00-88   | 1           | 2            | 322,95                        |
| F-Edu     | 2           | 2            | 317                           |
| D-81-82   | 3           | 2            | 293,3333333                   |
| ForoMa    | 1           | 2            | 268,1409857                   |
| F-ForT    | 2           | 2            | 239,5                         |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 190,8333333                   |
| ProyInst  | 1           | 1            | 180,5641026                   |
| N-PDCM    | 2           | 2            | 180                           |
| C-PerAL   | 1           | 1            | 180                           |
| BID-II    | 3           | 2            | 171,9714931                   |
| SENA      | 4           | 2            | 155,5                         |
| PrgReOEA  | 1           | 1            | 140                           |
| BID-III   | 3           | 2            | 121,6591122                   |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 109,2272594                   |
| L633-00   | 3           | 2            | 106,3327485                   |
| MisSNI    | 1           | 2            | 104,5                         |
| Becas     | 5           | 1            | 104                           |
| PEPN      | 3           | 2            | 102,2486447                   |
| PrgCyT-D  | 1           | 1            | 92                            |
| R-PresUr  | 1           | 1            | 88                            |
| SNIInnov  | 3           | 2            | 87                            |
| PNCTI08   | 3           | 2            | 67,95                         |
| Comp2739  | 3           | 2            | 63,75                         |
| OCyT      | 4           | 2            | 61,85750916                   |
| MisSabi   | 1           | 2            | 61,60969697                   |
| Comp3080  | 3           | 2            | 60,75                         |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| ForNal87 | 1 | 2 | 57,95       |
| ProgDoc  | 3 | 2 | 56,58333333 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 53,66753247 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 53,35428571 |
| BID-I    | 3 | 2 | 46,58274854 |
| Hannover | 1 | 1 | 41,8974359  |
| L383-97  | 3 | 2 | 37,98703425 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 36,33333333 |
| D42-94   | 3 | 2 | 36,33333333 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 36,33333333 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 36,33333333 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 36,33333333 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 36,33333333 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 35,52727273 |
| DivPop   | 5 | 1 | 32          |
| LeySexta | 3 | 2 | 31,9380117  |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 31,35428571 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 31,35428571 |
| EstreReg | 5 | 2 | 29,41666667 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 28,72207792 |
| Comp3179 | 3 | 2 | 28,72207792 |
| Acces    | 3 | 2 | 28,72207792 |
| SNCyT    | 3 | 2 | 24,78333333 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 23,76007326 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 23,7        |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 23          |
| PDivPop  | 3 | 2 | 22,5        |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 22,5        |
| Cucli    | 3 | 2 | 22,5        |
| Ondas    | 3 | 2 | 22,5        |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 15,83333333 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 14,33333333 |
| D585-91  | 3 | 2 | 14,08333333 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 12          |
| L344-96  | 3 | 2 | 6,632748538 |
| L643-01  | 3 | 2 | 6,632748538 |
| SNInf    | 3 | 2 | 6           |
| UNAL     | 4 | 2 | 5,738095238 |
| PNUD     | 1 | 1 | 5,5         |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 2,95        |
| F-Infra  | 2 | 2 | 2,2         |
| UNESCO   | 4 | 1 | 2           |
| PND87-90 | 3 | 2 | 2           |
| D-36-83  | 3 | 3 | 1,533333333 |
| Comp2540 | 3 | 2 | 1           |
| PAV      | 3 | 1 | 1           |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 1           |
| ACAC     | 4 | 2 | 1           |
| ICFES    | 4 | 2 | 0,5         |
| D-33-73  | 3 | 2 | 0           |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| IES      | 4 | 2 | 0 |
| InvApl   | 5 | 1 | 0 |
| Inv      | 5 | 1 | 0 |
| Bush     | 4 | 1 | 0 |
| CIID     | 4 | 1 | 0 |
| Minist   | 4 | 2 | 0 |
| CCO      | 4 | 2 | 0 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 0 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 0 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 0 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 0 |
| Incomex  | 4 | 2 | 0 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 0 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 0 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 0 |
| CIECC    | 4 | 1 | 0 |
| AID      | 4 | 1 | 0 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 0 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 0 |
| Maloka   | 4 | 2 | 0 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 0 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 0 |
| OEA      | 4 | 1 | 0 |
| S-Pla    | 1 | 1 | 0 |
| ONU      | 4 | 1 | 0 |
| MIT      | 4 | 1 | 0 |
| EEUU     | 4 | 1 | 0 |
| OCDE     | 4 | 1 | 0 |
| Presiden | 4 | 2 | 0 |
| BID      | 4 | 1 | 0 |
| Academia | 4 | 2 | 0 |
| Empresa  | 4 | 2 | 0 |
| D594-91  | 3 | 2 | 0 |
| D-2926   | 3 | 3 | 0 |
| D34-94   | 3 | 3 | 0 |
| D393-91  | 3 | 2 | 0 |
| D591-91  | 3 | 2 | 0 |
| Ley30    | 3 | 2 | 0 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 0 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 0 |
| DNP      | 4 | 2 | 0 |
| BM       | 4 | 1 | 0 |
| Japon    | 4 | 1 | 0 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 0 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 0 |
| S-CID    | 1 | 2 | 0 |
| PNIDT    | 3 | 2 | 0 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 0 |
| Publind  | 3 | 2 | 0 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| EstU     | 4 | 2 | 0 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 0 |
| Alemania | 4 | 1 | 0 |
| NAS      | 4 | 1 | 0 |
| RedCald  | 4 | 2 | 0 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 0 |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 0 |
| PDCM     | 3 | 2 | 0 |
| PCyT88   | 3 | 2 | 0 |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 0 |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 0 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 0 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 0 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 0 |
| CPN91    | 3 | 2 | 0 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 0 |
| EstExt   | 3 | 2 | 0 |
| F-Grupos | 2 | 2 | 0 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0 |
| PiITrT   | 1 | 2 | 0 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0 |
| ICA      | 4 | 2 | 0 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0 |
| Himat    | 4 | 2 | 0 |
| IAN      | 4 | 2 | 0 |
| ITT      | 4 | 2 | 0 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0 |
| Inderena | 4 | 2 | 0 |
| INS      | 4 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0 |



| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Closeness</b> | <b>Centrality</b> |
|-----------|-------------|--------------|------------------|-------------------|
| PEPN      | 3           | 2            | 6,645390071      |                   |
| ProgDoc   | 3           | 2            | 6,645390071      |                   |
| ColHisC   | 1           | 2            | 6,645390071      |                   |
| D42-94    | 3           | 2            | 6,645390071      |                   |
| 1SemInv   | 1           | 2            | 6,645390071      |                   |
| PrgForDc  | 3           | 2            | 6,645390071      |                   |
| ProHis82  | 1           | 2            | 6,645390071      |                   |
| 2ExpBot   | 1           | 2            | 6,645390071      |                   |
| ICFES     | 4           | 2            | 6,479452055      |                   |
| D-33-73   | 3           | 2            | 6,417808219      |                   |
| IES       | 4           | 2            | 6,319444444      |                   |
| InvApl    | 5           | 1            | 5,767605634      |                   |
| Inv       | 5           | 1            | 5,767605634      |                   |
| Bush      | 4           | 1            | 5,767605634      |                   |
| F-Infra   | 2           | 2            | 5,725352113      |                   |
| F-Inv     | 2           | 2            | 5,687943262      |                   |
| PND78-82  | 3           | 2            | 5,666666667      |                   |
| D-81-82   | 3           | 2            | 5,55862069       |                   |
| CIID      | 4           | 1            | 5,415492958      |                   |
| Minist    | 4           | 2            | 5,394366197      |                   |
| CIDC      | 4           | 3            | 5,356643357      |                   |
| CCO       | 4           | 2            | 5,352112676      |                   |
| Comp2739  | 3           | 2            | 5,226950355      |                   |
| Comp3080  | 3           | 2            | 5,226950355      |                   |
| L633-00   | 3           | 2            | 5,120567376      |                   |
| UNAL      | 4           | 2            | 5,048951049      |                   |
| CyT-D     | 2           | 1            | 4,80141844       |                   |
| CyTProd   | 5           | 1            | 4,8              |                   |
| MinTrab   | 4           | 2            | 4,8              |                   |
| TrabCalf  | 5           | 1            | 4,8              |                   |
| Trabaj    | 4           | 2            | 4,8              |                   |
| Incomex   | 4           | 2            | 4,782608696      |                   |
| Comp2540  | 3           | 2            | 4,563380282      |                   |
| ForoSA    | 1           | 2            | 4,563380282      |                   |
| N-SNCyT   | 2           | 2            | 4,535211268      |                   |
| SNCyT     | 3           | 2            | 4,482269504      |                   |
| CEPAL     | 4           | 1            | 4,464788732      |                   |
| CIECC     | 4           | 1            | 4,464788732      |                   |
| AID       | 4           | 1            | 4,464788732      |                   |
| ProyInst  | 1           | 1            | 4,446808511      |                   |
| Hannover  | 1           | 1            | 4,446808511      |                   |
| PMCyT     | 2           | 1            | 4,443661972      |                   |
| PilOrg    | 1           | 1            | 4,440559441      |                   |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 4,425531915      |                   |
| AdmPCyT   | 2           | 1            | 4,425531915      |                   |
| Maloka    | 4           | 2            | 4,422535211      |                   |
| PAV       | 3           | 1            | 4,41958042       |                   |
| C-ACTAL   | 1           | 1            | 4,416666667      |                   |
| S-11PrgN  | 1           | 2            | 4,408450704      |                   |

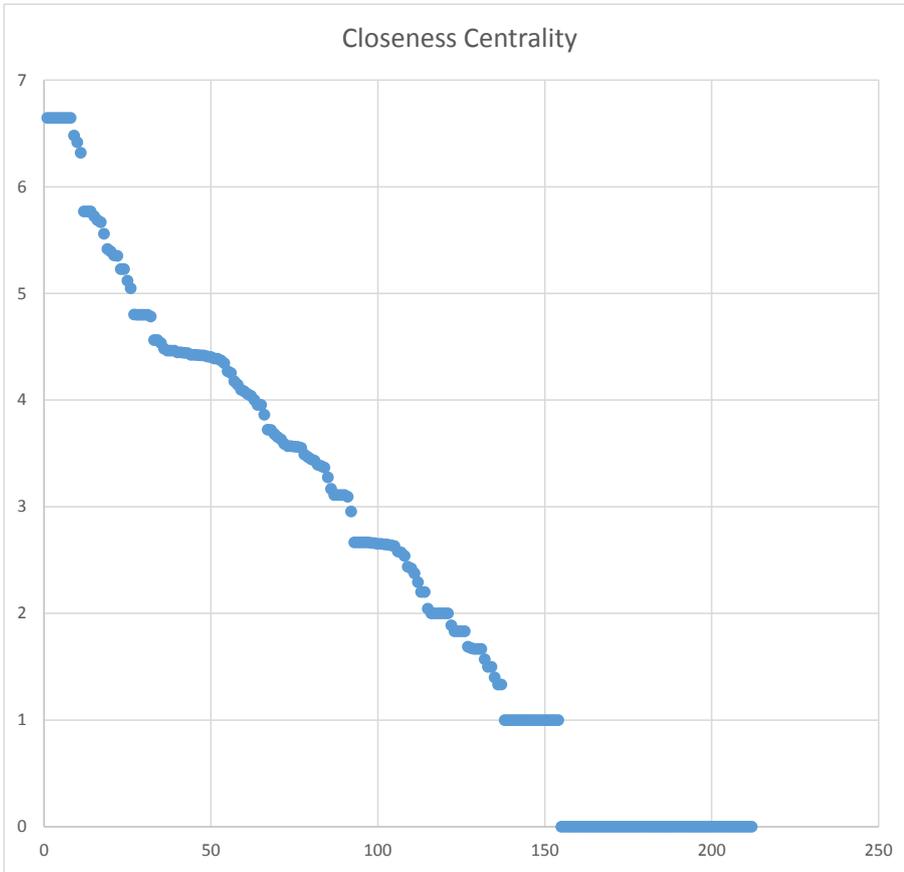
|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| C-Viena  | 1 | 1 | 4,402777778 |
| N-PDCM   | 2 | 2 | 4,390070922 |
| S-DocNal | 1 | 2 | 4,387323944 |
| OEA      | 4 | 1 | 4,370629371 |
| S-Pla    | 1 | 1 | 4,346938776 |
| ONU      | 4 | 1 | 4,270833333 |
| PNCyT    | 3 | 2 | 4,255319149 |
| MIT      | 4 | 1 | 4,174825175 |
| EEUU     | 4 | 1 | 4,146853147 |
| OCDE     | 4 | 1 | 4,098591549 |
| Presiden | 4 | 2 | 4,080536913 |
| BID      | 4 | 1 | 4,056338028 |
| Academia | 4 | 2 | 4,040816327 |
| F-ForT   | 2 | 2 | 4           |
| ConvInCo | 3 | 2 | 3,954545455 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 3,954545455 |
| L383-97  | 3 | 2 | 3,863636364 |
| Empresa  | 4 | 2 | 3,722222222 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 3,72        |
| PrgProsT | 3 | 2 | 3,68        |
| PCyT     | 5 | 2 | 3,653846154 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 3,631205674 |
| N-LeyNal | 2 | 2 | 3,588652482 |
| ForNal87 | 1 | 2 | 3,567375887 |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 3,567375887 |
| SemFusa  | 1 | 2 | 3,563380282 |
| D-00-88  | 1 | 2 | 3,560283688 |
| S-PrgNal | 1 | 2 | 3,553191489 |
| N-OrgPAL | 5 | 1 | 3,489361702 |
| N-OrgM   | 5 | 1 | 3,468085106 |
| ForoMa   | 1 | 2 | 3,446808511 |
| PPrgNal  | 5 | 1 | 3,432624113 |
| BID-III  | 3 | 2 | 3,392857143 |
| OCyT     | 4 | 2 | 3,382978723 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 3,368794326 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 3,276595745 |
| SENA     | 4 | 2 | 3,166666667 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 3,111111111 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 3,111111111 |
| Cucli    | 3 | 2 | 3,111111111 |
| Ondas    | 3 | 2 | 3,111111111 |
| F-Emp    | 2 | 2 | 3,095238095 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 2,956521739 |
| D594-91  | 3 | 2 | 2,666666667 |
| D-2926   | 3 | 3 | 2,666666667 |
| D34-94   | 3 | 3 | 2,666666667 |
| D393-91  | 3 | 2 | 2,666666667 |
| D591-91  | 3 | 2 | 2,666666667 |
| Ley30    | 3 | 2 | 2,661971831 |
| N-OrgEje | 2 | 1 | 2,659574468 |

|          |   |   |             |
|----------|---|---|-------------|
| D585-91  | 3 | 2 | 2,65248227  |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 2,65248227  |
| A-21-72  | 3 | 2 | 2,647887324 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 2,645390071 |
| L29-90   | 3 | 2 | 2,638297872 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 2,631205674 |
| N-OrgP   | 2 | 2 | 2,581560284 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 2,571428571 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 2,54        |
| DNP      | 4 | 2 | 2,439189189 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 2,422818792 |
| DivPop   | 5 | 1 | 2,375       |
| L812-03  | 3 | 2 | 2,294117647 |
| BM       | 4 | 1 | 2,2         |
| Japon    | 4 | 1 | 2,2         |
| CNCyT    | 4 | 2 | 2,045454545 |
| PNUD     | 1 | 1 | 2           |
| CNDoct   | 4 | 2 | 2           |
| D-80-80  | 3 | 2 | 2           |
| Conp3179 | 3 | 2 | 2           |
| Acces    | 3 | 2 | 2           |
| PrestEdu | 5 | 1 | 2           |
| F-InvApl | 2 | 1 | 1,888888889 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 1,833333333 |
| EstreReg | 5 | 2 | 1,833333333 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 1,833333333 |
| S-CID    | 1 | 2 | 1,833333333 |
| ComisReg | 5 | 2 | 1,6875      |
| Colcien  | 4 | 2 | 1,673758865 |
| PNIDT    | 3 | 2 | 1,666666667 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 1,666666667 |
| Publind  | 3 | 2 | 1,666666667 |
| BID-II   | 3 | 2 | 1,571428571 |
| MisSNI   | 1 | 2 | 1,5         |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 1,5         |
| EstU     | 4 | 2 | 1,4         |
| F-Edu    | 2 | 2 | 1,333333333 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 1,333333333 |
| Regional | 5 | 1 | 1           |
| SNIInnov | 3 | 2 | 1           |
| InsInv   | 5 | 1 | 1           |
| SNIInf   | 3 | 2 | 1           |
| BID-I    | 3 | 2 | 1           |
| PrgCyT-D | 1 | 1 | 1           |
| LeySexta | 3 | 2 | 1           |
| PND87-90 | 3 | 2 | 1           |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 1           |
| ACAC     | 4 | 2 | 1           |
| Becas    | 5 | 1 | 1           |
| CenInvEx | 5 | 2 | 1           |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| L344-96  | 3 | 2 | 1 |
| L643-01  | 3 | 2 | 1 |
| Alemania | 4 | 1 | 1 |
| NAS      | 4 | 1 | 1 |
| RedCald  | 4 | 2 | 1 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 0 |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 0 |
| PDCM     | 3 | 2 | 0 |
| PCyT88   | 3 | 2 | 0 |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 0 |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 0 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 0 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 0 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 0 |
| CPN91    | 3 | 2 | 0 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 0 |
| EstExt   | 3 | 2 | 0 |
| F-Grupos | 2 | 2 | 0 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0 |
| PiITrT   | 1 | 2 | 0 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0 |
| ICA      | 4 | 2 | 0 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0 |
| Himat    | 4 | 2 | 0 |
| IAN      | 4 | 2 | 0 |
| ITT      | 4 | 2 | 0 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0 |
| Inderena | 4 | 2 | 0 |
| INS      | 4 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0 |

Closeness Centrality



| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Eccentricity</b> |
|-----------|-------------|--------------|---------------------|
| IES       | 4           | 2            | 10                  |
| PEPN      | 3           | 2            | 9                   |
| ICFES     | 4           | 2            | 9                   |
| CIDC      | 4           | 3            | 9                   |
| ProgDoc   | 3           | 2            | 9                   |
| CCO       | 4           | 2            | 9                   |
| D-33-73   | 3           | 2            | 9                   |
| ColHisC   | 1           | 2            | 9                   |
| D42-94    | 3           | 2            | 9                   |
| 1SemInv   | 1           | 2            | 9                   |
| PrgForDc  | 3           | 2            | 9                   |
| ProHis82  | 1           | 2            | 9                   |
| 2ExpBot   | 1           | 2            | 9                   |
| CIID      | 4           | 1            | 9                   |
| Minist    | 4           | 2            | 9                   |
| F-Inv     | 2           | 2            | 8                   |
| D-81-82   | 3           | 2            | 8                   |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 8                   |
| S-Pla     | 1           | 1            | 8                   |
| SNCyT     | 3           | 2            | 8                   |
| L633-00   | 3           | 2            | 8                   |
| PND78-82  | 3           | 2            | 8                   |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 8                   |
| BID       | 4           | 1            | 8                   |
| UNAL      | 4           | 2            | 8                   |
| N-PDCM    | 2           | 2            | 8                   |
| ProyInst  | 1           | 1            | 8                   |
| S-11PrgN  | 1           | 2            | 8                   |
| C-ACTAL   | 1           | 1            | 8                   |
| OEA       | 4           | 1            | 8                   |
| F-Infra   | 2           | 2            | 8                   |
| PAV       | 3           | 1            | 8                   |
| Conp2739  | 3           | 2            | 8                   |
| Hannover  | 1           | 1            | 8                   |
| C-Viena   | 1           | 1            | 8                   |
| PilOrg    | 1           | 1            | 8                   |
| AdmPCyT   | 2           | 1            | 8                   |
| Conp2540  | 3           | 2            | 8                   |
| Conp3080  | 3           | 2            | 8                   |
| PMCyT     | 2           | 1            | 8                   |
| CEPAL     | 4           | 1            | 8                   |
| CIECC     | 4           | 1            | 8                   |
| ForoSA    | 1           | 2            | 8                   |
| InvApl    | 5           | 1            | 8                   |
| Inv       | 5           | 1            | 8                   |
| N-SNCyT   | 2           | 2            | 8                   |
| AID       | 4           | 1            | 8                   |
| Bush      | 4           | 1            | 8                   |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 7                   |

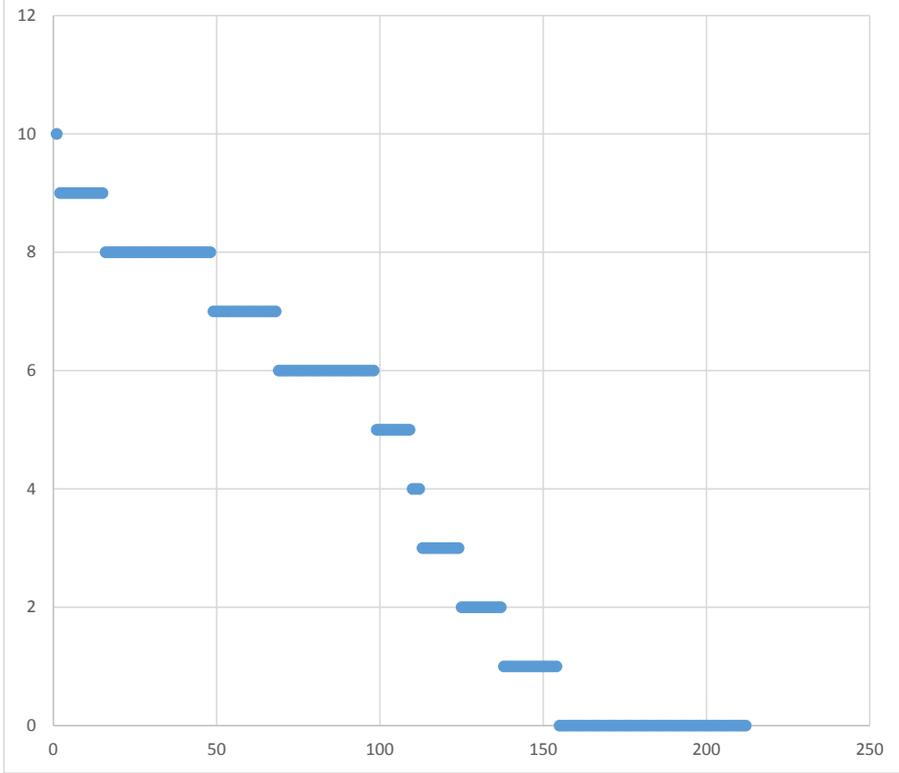
|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| CyT-D    | 2 | 1 | 7 |
| N-OrgM   | 5 | 1 | 7 |
| Academia | 4 | 2 | 7 |
| PNCyT    | 3 | 2 | 7 |
| SemFusa  | 1 | 2 | 7 |
| Presiden | 4 | 2 | 7 |
| OCyT     | 4 | 2 | 7 |
| N-LeyNal | 2 | 2 | 7 |
| PPrgNal  | 5 | 1 | 7 |
| S-PrgNal | 1 | 2 | 7 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 7 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 7 |
| ForNal87 | 1 | 2 | 7 |
| D-00-88  | 1 | 2 | 7 |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 7 |
| ONU      | 4 | 1 | 7 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 7 |
| Incomex  | 4 | 2 | 7 |
| Maloka   | 4 | 2 | 7 |
| N-OrgP   | 2 | 2 | 6 |
| Empresa  | 4 | 2 | 6 |
| BID-III  | 3 | 2 | 6 |
| ForoMa   | 1 | 2 | 6 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 6 |
| L29-90   | 3 | 2 | 6 |
| PCyT     | 5 | 2 | 6 |
| N-OrgEje | 2 | 1 | 6 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 6 |
| EEUU     | 4 | 1 | 6 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 6 |
| D585-91  | 3 | 2 | 6 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 6 |
| L383-97  | 3 | 2 | 6 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 6 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 6 |
| MIT      | 4 | 1 | 6 |
| OCDE     | 4 | 1 | 6 |
| D594-91  | 3 | 2 | 6 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 6 |
| D-2926   | 3 | 3 | 6 |
| D34-94   | 3 | 3 | 6 |
| D393-91  | 3 | 2 | 6 |
| D591-91  | 3 | 2 | 6 |
| Ley30    | 3 | 2 | 6 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 6 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 6 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 6 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 6 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 6 |
| Colcien  | 4 | 2 | 5 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| DNP      | 4 | 2 | 5 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 5 |
| F-Emp    | 2 | 2 | 5 |
| F-ForT   | 2 | 2 | 5 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 5 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 5 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 5 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 5 |
| Cucli    | 3 | 2 | 5 |
| Ondas    | 3 | 2 | 5 |
| CNCyT    | 4 | 2 | 4 |
| DivPop   | 5 | 1 | 4 |
| SENA     | 4 | 2 | 4 |
| ComisReg | 5 | 2 | 3 |
| BID-II   | 3 | 2 | 3 |
| L812-03  | 3 | 2 | 3 |
| PNUD     | 1 | 1 | 3 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 3 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 3 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 3 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 3 |
| Acces    | 3 | 2 | 3 |
| BM       | 4 | 1 | 3 |
| Japon    | 4 | 1 | 3 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 3 |
| F-Edu    | 2 | 2 | 2 |
| MisSNI   | 1 | 2 | 2 |
| F-InvApl | 2 | 1 | 2 |
| PNIDT    | 3 | 2 | 2 |
| EstU     | 4 | 2 | 2 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 2 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 2 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 2 |
| EstreReg | 5 | 2 | 2 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 2 |
| PRSNCyT  | 3 | 2 | 2 |
| S-CID    | 1 | 2 | 2 |
| Publind  | 3 | 2 | 2 |
| Regional | 5 | 1 | 1 |
| SNInnov  | 3 | 2 | 1 |
| InsInv   | 5 | 1 | 1 |
| SNInf    | 3 | 2 | 1 |
| BID-I    | 3 | 2 | 1 |
| PrgCyT-D | 1 | 1 | 1 |
| LeySexta | 3 | 2 | 1 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 1 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| ACAC     | 4 | 2 | 1 |
| Becas    | 5 | 1 | 1 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| L344-96  | 3 | 2 | 1 |
| L643-01  | 3 | 2 | 1 |
| Alemania | 4 | 1 | 1 |
| NAS      | 4 | 1 | 1 |
| RedCald  | 4 | 2 | 1 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 0 |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 0 |
| PDCM     | 3 | 2 | 0 |
| PCyT88   | 3 | 2 | 0 |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 0 |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 0 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 0 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 0 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 0 |
| CPN91    | 3 | 2 | 0 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 0 |
| EstExt   | 3 | 2 | 0 |
| F-Grupos | 2 | 2 | 0 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0 |
| PiITrT   | 1 | 2 | 0 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0 |
| ICA      | 4 | 2 | 0 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0 |
| Himat    | 4 | 2 | 0 |
| IAN      | 4 | 2 | 0 |
| ITT      | 4 | 2 | 0 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0 |
| Inderena | 4 | 2 | 0 |
| INS      | 4 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0 |

Eccentricity



| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Grado</b> |
|-----------|-------------|--------------|--------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 99           |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 18           |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 18           |
| DNP       | 4           | 2            | 14           |
| MinEdu    | 4           | 2            | 14           |
| F-Edu     | 2           | 2            | 14           |
| CyT-D     | 2           | 1            | 13           |
| ComisReg  | 5           | 2            | 12           |
| Regional  | 5           | 1            | 12           |
| N-OrgM    | 5           | 1            | 12           |
| F-Inv     | 2           | 2            | 12           |
| Empresa   | 4           | 2            | 11           |
| F-Emp     | 2           | 2            | 10           |
| SNInnov   | 3           | 2            | 10           |
| InsInv    | 5           | 1            | 9            |
| N-RecEmp  | 2           | 2            | 9            |
| Academia  | 4           | 2            | 8            |
| BID-II    | 3           | 2            | 8            |
| PNCyT     | 3           | 2            | 8            |
| SemFusa   | 1           | 2            | 8            |
| Presiden  | 4           | 2            | 7            |
| OCyT      | 4           | 2            | 7            |
| BID-III   | 3           | 2            | 7            |
| D-81-82   | 3           | 2            | 7            |
| MisSNI    | 1           | 2            | 7            |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 7            |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 7            |
| F-ForT    | 2           | 2            | 7            |
| S-Pla     | 1           | 1            | 6            |
| CNCyT     | 4           | 2            | 6            |
| PPrgNal   | 5           | 1            | 6            |
| SNCyT     | 3           | 2            | 6            |
| ForoMa    | 1           | 2            | 6            |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 6            |
| SNInf     | 3           | 2            | 6            |
| L633-00   | 3           | 2            | 5            |
| BID-I     | 3           | 2            | 5            |
| PND78-82  | 3           | 2            | 5            |
| L812-03   | 3           | 2            | 5            |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 5            |
| DivPop    | 5           | 1            | 5            |
| PEPN      | 3           | 2            | 5            |
| PrgCyT-D  | 1           | 1            | 5            |
| N-RInfr   | 2           | 2            | 5            |
| PDCM      | 3           | 2            | 5            |
| PCyT88    | 3           | 2            | 5            |
| BID       | 4           | 1            | 4            |
| L1286-09  | 3           | 2            | 4            |
| MisSabi   | 1           | 2            | 4            |

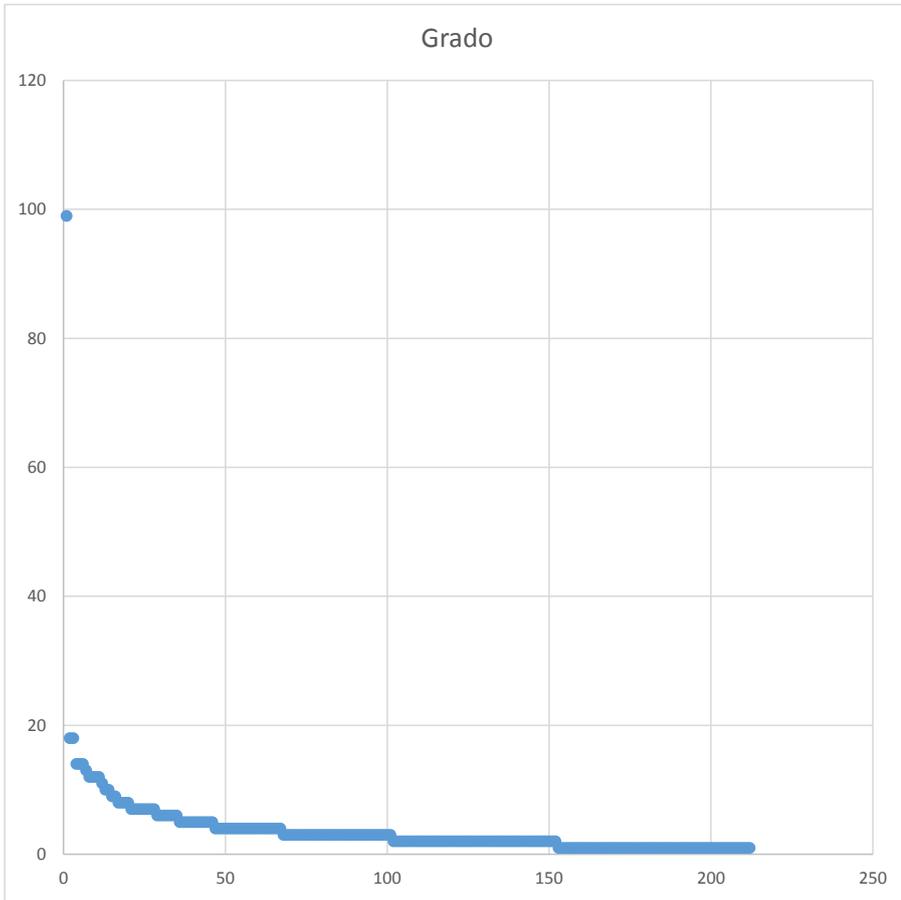
|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| PNCTI08  | 3 | 2 | 4 |
| UNAL     | 4 | 2 | 4 |
| L29-90   | 3 | 2 | 4 |
| N-PDCM   | 2 | 2 | 4 |
| PCyT     | 5 | 2 | 4 |
| F-InvApl | 2 | 1 | 4 |
| ForNal87 | 1 | 2 | 4 |
| N-OrgEje | 2 | 1 | 4 |
| PNIDT    | 3 | 2 | 4 |
| D-00-88  | 1 | 2 | 4 |
| ProyInst | 1 | 1 | 4 |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 4 |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 4 |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 4 |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 4 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 4 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 4 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 4 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 3 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 3 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 3 |
| EEUU     | 4 | 1 | 3 |
| EstU     | 4 | 2 | 3 |
| ONU      | 4 | 1 | 3 |
| OEA      | 4 | 1 | 3 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 3 |
| D585-91  | 3 | 2 | 3 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 3 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 3 |
| ICFES    | 4 | 2 | 3 |
| L383-97  | 3 | 2 | 3 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 3 |
| PAV      | 3 | 1 | 3 |
| PNUD     | 1 | 1 | 3 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 3 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 3 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 3 |
| CIDC     | 4 | 3 | 3 |
| Comp2739 | 3 | 2 | 3 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 3 |
| ProgDoc  | 3 | 2 | 3 |
| Hannover | 1 | 1 | 3 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 3 |
| LeySexta | 3 | 2 | 3 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 3 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 3 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 3 |
| CPN91    | 3 | 2 | 3 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 3 |
| EstExt   | 3 | 2 | 3 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| F-Grupos | 2 | 2 | 3 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 3 |
| CCO      | 4 | 2 | 2 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 2 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 2 |
| MIT      | 4 | 1 | 2 |
| OCDE     | 4 | 1 | 2 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 2 |
| D594-91  | 3 | 2 | 2 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 2 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 2 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 2 |
| ACAC     | 4 | 2 | 2 |
| Becas    | 5 | 1 | 2 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 2 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 2 |
| Conp2540 | 3 | 2 | 2 |
| Conp3080 | 3 | 2 | 2 |
| Conp3179 | 3 | 2 | 2 |
| Acces    | 3 | 2 | 2 |
| D42-94   | 3 | 2 | 2 |
| D-2926   | 3 | 3 | 2 |
| D34-94   | 3 | 3 | 2 |
| D393-91  | 3 | 2 | 2 |
| D591-91  | 3 | 2 | 2 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 2 |
| EstreReg | 5 | 2 | 2 |
| IES      | 4 | 2 | 2 |
| Ley30    | 3 | 2 | 2 |
| L344-96  | 3 | 2 | 2 |
| L643-01  | 3 | 2 | 2 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 2 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 2 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 2 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 2 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 2 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 2 |
| Cucli    | 3 | 2 | 2 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 2 |
| PMcyT    | 2 | 1 | 2 |
| Ondas    | 3 | 2 | 2 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 2 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 2 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 2 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 2 |
| SENA     | 4 | 2 | 2 |
| S-CID    | 1 | 2 | 2 |
| Publind  | 3 | 2 | 2 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 2 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 2 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| F-ForInv | 2 | 2 | 2 |
| PiITrT   | 1 | 2 | 2 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 2 |
| BM       | 4 | 1 | 1 |
| CIID     | 4 | 1 | 1 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 1 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 1 |
| CIECC    | 4 | 1 | 1 |
| Alemania | 4 | 1 | 1 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 1 |
| Incomex  | 4 | 2 | 1 |
| InvApl   | 5 | 1 | 1 |
| Inv      | 5 | 1 | 1 |
| Japon    | 4 | 1 | 1 |
| Maloka   | 4 | 2 | 1 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 1 |
| Minist   | 4 | 2 | 1 |
| NAS      | 4 | 1 | 1 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 1 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 1 |
| RedCald  | 4 | 2 | 1 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 1 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 1 |
| AID      | 4 | 1 | 1 |
| Bush     | 4 | 1 | 1 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 1 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 1 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 1 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 1 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 1 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 1 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 1 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 1 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 1 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 1 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 1 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 1 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 1 |
| CONPES   | 4 | 2 | 1 |
| ConBra   | 3 | 1 | 1 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 1 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 1 |
| ICA      | 4 | 2 | 1 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 1 |
| Himat    | 4 | 2 | 1 |
| IAN      | 4 | 2 | 1 |
| ITT      | 4 | 2 | 1 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 1 |
| Inderena | 4 | 2 | 1 |
| INS      | 4 | 2 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 1 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 1 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 1 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 1 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 1 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 1 |
| Plan87   | 3 | 2 | 1 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 1 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 1 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 1 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 1 |
| PortfReg | 3 | 2 | 1 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 1 |

Grado



| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Grado de salida</b> |
|-----------|-------------|--------------|------------------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 82                     |
| DNP       | 4           | 2            | 14                     |
| MinEdu    | 4           | 2            | 13                     |
| Empresa   | 4           | 2            | 11                     |
| ComisReg  | 5           | 2            | 10                     |
| InsInv    | 5           | 1            | 8                      |
| Academia  | 4           | 2            | 8                      |
| Presiden  | 4           | 2            | 7                      |
| OCyT      | 4           | 2            | 6                      |
| S-Pla     | 1           | 1            | 6                      |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 5                      |
| Regional  | 5           | 1            | 5                      |
| BID-III   | 3           | 2            | 5                      |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 4                      |
| CyT-D     | 2           | 1            | 4                      |
| N-OrgM    | 5           | 1            | 4                      |
| BID-II    | 3           | 2            | 4                      |
| PNCyT     | 3           | 2            | 4                      |
| D-81-82   | 3           | 2            | 4                      |
| L633-00   | 3           | 2            | 4                      |
| BID       | 4           | 1            | 4                      |
| F-Inv     | 2           | 2            | 3                      |
| F-Emp     | 2           | 2            | 3                      |
| CNCyT     | 4           | 2            | 3                      |
| PPrgNal   | 5           | 1            | 3                      |
| SNCyT     | 3           | 2            | 3                      |
| BID-I     | 3           | 2            | 3                      |
| PND78-82  | 3           | 2            | 3                      |
| L812-03   | 3           | 2            | 3                      |
| L1286-09  | 3           | 2            | 3                      |
| MisSabi   | 1           | 2            | 3                      |
| PNCTI08   | 3           | 2            | 3                      |
| UNAL      | 4           | 2            | 3                      |
| A-21-72   | 3           | 2            | 3                      |
| AlbOsp    | 4           | 2            | 3                      |
| C-ACTAL   | 1           | 1            | 3                      |
| EEUU      | 4           | 1            | 3                      |
| EstU      | 4           | 2            | 3                      |
| ONU       | 4           | 1            | 3                      |
| OEA       | 4           | 1            | 3                      |
| F-Edu     | 2           | 2            | 2                      |
| SNInnov   | 3           | 2            | 2                      |
| MisSNI    | 1           | 2            | 2                      |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 2                      |
| ForoMa    | 1           | 2            | 2                      |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 2                      |
| SNIInf    | 3           | 2            | 2                      |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 2                      |
| L29-90    | 3           | 2            | 2                      |

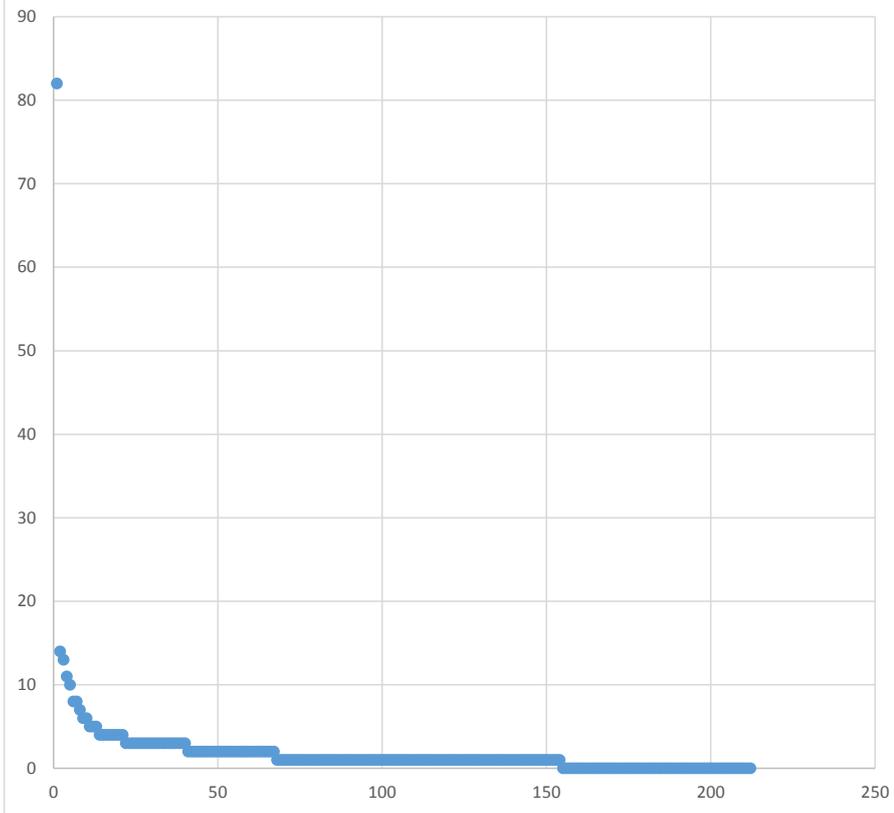
|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| N-PDCM   | 2 | 2 | 2 |
| PCyT     | 5 | 2 | 2 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 2 |
| D585-91  | 3 | 2 | 2 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 2 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 2 |
| ICFES    | 4 | 2 | 2 |
| L383-97  | 3 | 2 | 2 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 2 |
| PAV      | 3 | 1 | 2 |
| PNUD     | 1 | 1 | 2 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 2 |
| CCO      | 4 | 2 | 2 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 2 |
| PiOrg    | 1 | 1 | 2 |
| MIT      | 4 | 1 | 2 |
| OCDE     | 4 | 1 | 2 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 2 |
| SemFusa  | 1 | 2 | 1 |
| ConsPrgN | 5 | 2 | 1 |
| F-ForT   | 2 | 2 | 1 |
| DivPop   | 5 | 1 | 1 |
| PEPN     | 3 | 2 | 1 |
| PrgCyT-D | 1 | 1 | 1 |
| F-InvApl | 2 | 1 | 1 |
| ForNal87 | 1 | 2 | 1 |
| N-OrgEje | 2 | 1 | 1 |
| PNIDT    | 3 | 2 | 1 |
| D-00-88  | 1 | 2 | 1 |
| ProyInst | 1 | 1 | 1 |
| S-PCTI08 | 1 | 1 | 1 |
| S-11PrgN | 1 | 2 | 1 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 1 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 1 |
| CIDC     | 4 | 3 | 1 |
| Conp2739 | 3 | 2 | 1 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 1 |
| ProgDoc  | 3 | 2 | 1 |
| Hannover | 1 | 1 | 1 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 1 |
| LeySexta | 3 | 2 | 1 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 1 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| D594-91  | 3 | 2 | 1 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 1 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 1 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 1 |
| ACAC     | 4 | 2 | 1 |
| Becas    | 5 | 1 | 1 |
| CenInvEx | 5 | 2 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| ColHisC  | 1 | 2 | 1 |
| Comp2540 | 3 | 2 | 1 |
| Comp3080 | 3 | 2 | 1 |
| Comp3179 | 3 | 2 | 1 |
| Acces    | 3 | 2 | 1 |
| D42-94   | 3 | 2 | 1 |
| D-2926   | 3 | 3 | 1 |
| D34-94   | 3 | 3 | 1 |
| D393-91  | 3 | 2 | 1 |
| D591-91  | 3 | 2 | 1 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| EstreReg | 5 | 2 | 1 |
| IES      | 4 | 2 | 1 |
| Ley30    | 3 | 2 | 1 |
| L344-96  | 3 | 2 | 1 |
| L643-01  | 3 | 2 | 1 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 1 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 1 |
| PDivPop  | 3 | 2 | 1 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 1 |
| PRSNcyT  | 3 | 2 | 1 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 1 |
| Cucli    | 3 | 2 | 1 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 1 |
| PMcyT    | 2 | 1 | 1 |
| Ondas    | 3 | 2 | 1 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 1 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 1 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 1 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 1 |
| SENA     | 4 | 2 | 1 |
| S-CID    | 1 | 2 | 1 |
| Publind  | 3 | 2 | 1 |
| BM       | 4 | 1 | 1 |
| CIID     | 4 | 1 | 1 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 1 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 1 |
| CIECC    | 4 | 1 | 1 |
| Alemania | 4 | 1 | 1 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 1 |
| Incomex  | 4 | 2 | 1 |
| InvApl   | 5 | 1 | 1 |
| Inv      | 5 | 1 | 1 |
| Japon    | 4 | 1 | 1 |
| Maloka   | 4 | 2 | 1 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 1 |
| Minist   | 4 | 2 | 1 |
| NAS      | 4 | 1 | 1 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 1 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| RedCald  | 4 | 2 | 1 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 1 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 1 |
| AID      | 4 | 1 | 1 |
| Bush     | 4 | 1 | 1 |
| N-RecEmp | 2 | 2 | 0 |
| N-RInfr  | 2 | 2 | 0 |
| PDCM     | 3 | 2 | 0 |
| PCyT88   | 3 | 2 | 0 |
| ENC95-96 | 3 | 2 | 0 |
| INVEMAR  | 4 | 2 | 0 |
| N-GesInf | 2 | 2 | 0 |
| N-RecEdu | 2 | 2 | 0 |
| ProgFul  | 1 | 1 | 0 |
| C-Budap  | 1 | 1 | 0 |
| CPN91    | 3 | 2 | 0 |
| DivDoc   | 4 | 2 | 0 |
| EstExt   | 3 | 2 | 0 |
| F-Grupos | 2 | 2 | 0 |
| ProgNAS  | 1 | 2 | 0 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 0 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 0 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 0 |
| PiITrT   | 1 | 2 | 0 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 0 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 0 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 0 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 0 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 0 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 0 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 0 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 0 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 0 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 0 |
| CONPES   | 4 | 2 | 0 |
| ConBra   | 3 | 1 | 0 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 0 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 0 |
| ICA      | 4 | 2 | 0 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 0 |
| Himat    | 4 | 2 | 0 |
| IAN      | 4 | 2 | 0 |
| ITT      | 4 | 2 | 0 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 0 |
| Inderena | 4 | 2 | 0 |
| INS      | 4 | 2 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| MisRegAm | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 0 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 0 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 0 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 0 |
| Plan87   | 3 | 2 | 0 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 0 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 0 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 0 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 0 |
| PortfReg | 3 | 2 | 0 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 0 |

Grado de salida



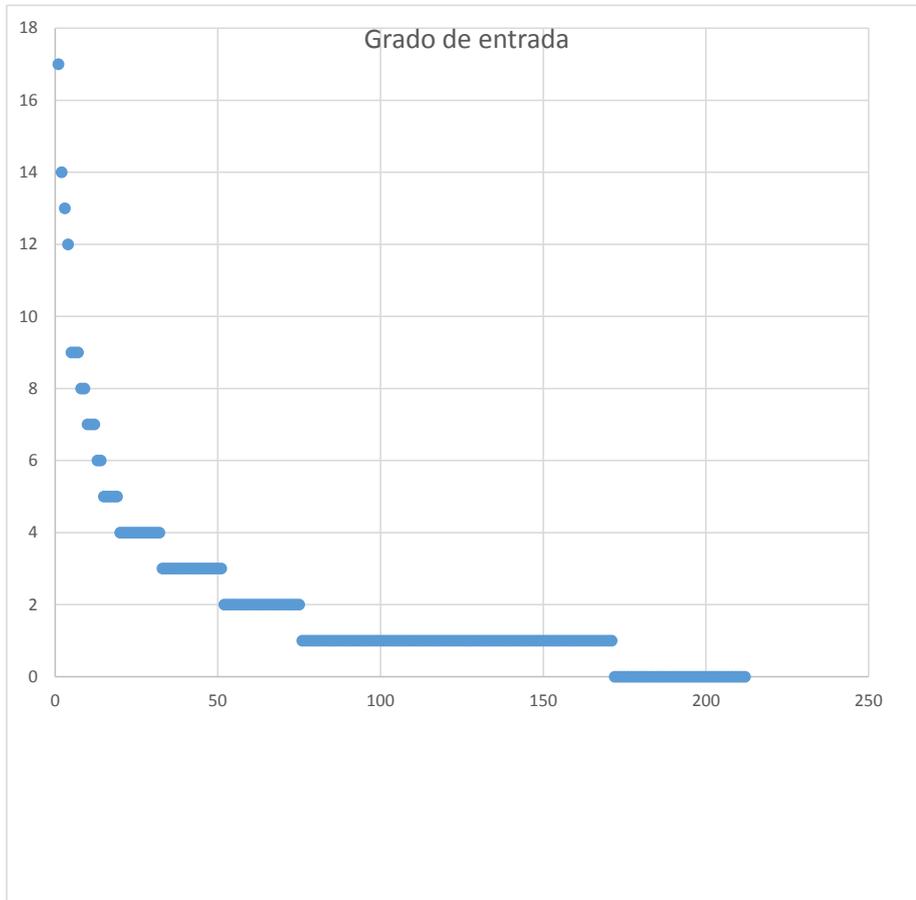
| <b>Id</b> | <b>Tipo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Grado de entrada</b> |
|-----------|-------------|--------------|-------------------------|
| Colcien   | 4           | 2            | 17                      |
| N-OrgPAL  | 5           | 1            | 14                      |
| N-OrgP    | 2           | 2            | 13                      |
| F-Edu     | 2           | 2            | 12                      |
| F-Inv     | 2           | 2            | 9                       |
| CyT-D     | 2           | 1            | 9                       |
| N-RecEmp  | 2           | 2            | 9                       |
| N-OrgM    | 5           | 1            | 8                       |
| SNInnov   | 3           | 2            | 8                       |
| F-Emp     | 2           | 2            | 7                       |
| Regional  | 5           | 1            | 7                       |
| SemFusa   | 1           | 2            | 7                       |
| ConsPrgN  | 5           | 2            | 6                       |
| F-ForT    | 2           | 2            | 6                       |
| MisSNI    | 1           | 2            | 5                       |
| N-RInfr   | 2           | 2            | 5                       |
| N-LeyNal  | 2           | 2            | 5                       |
| PDCM      | 3           | 2            | 5                       |
| PCyT88    | 3           | 2            | 5                       |
| BID-II    | 3           | 2            | 4                       |
| DivPop    | 5           | 1            | 4                       |
| ENC95-96  | 3           | 2            | 4                       |
| ForoMa    | 1           | 2            | 4                       |
| INVEMAR   | 4           | 2            | 4                       |
| N-GesInf  | 2           | 2            | 4                       |
| N-RecEdu  | 2           | 2            | 4                       |
| PEPN      | 3           | 2            | 4                       |
| PNCyT     | 3           | 2            | 4                       |
| PrgCyT-D  | 1           | 1            | 4                       |
| ProgFul   | 1           | 1            | 4                       |
| S-PrgNal  | 1           | 2            | 4                       |
| SNInf     | 3           | 2            | 4                       |
| D-81-82   | 3           | 2            | 3                       |
| C-Budap   | 1           | 1            | 3                       |
| CNCyT     | 4           | 2            | 3                       |
| CPN91     | 3           | 2            | 3                       |
| DivDoc    | 4           | 2            | 3                       |
| EstExt    | 3           | 2            | 3                       |
| F-Grupos  | 2           | 2            | 3                       |
| F-InvApl  | 2           | 1            | 3                       |
| ForNal87  | 1           | 2            | 3                       |
| N-OrgEje  | 2           | 1            | 3                       |
| PNIDT     | 3           | 2            | 3                       |
| PPrgNal   | 5           | 1            | 3                       |
| D-00-88   | 1           | 2            | 3                       |
| ProgNAS   | 1           | 2            | 3                       |
| ProyInst  | 1           | 1            | 3                       |
| S-DocNal  | 1           | 2            | 3                       |
| S-PCTI08  | 1           | 1            | 3                       |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| S-11PrgN | 1 | 2 | 3 |
| SNCyT    | 3 | 2 | 3 |
| AgenReg  | 3 | 2 | 2 |
| AnnoCyT  | 3 | 2 | 2 |
| CNDoct   | 4 | 2 | 2 |
| ComisReg | 5 | 2 | 2 |
| CIDC     | 4 | 3 | 2 |
| Comp2739 | 3 | 2 | 2 |
| ConvInCo | 3 | 2 | 2 |
| ProgDoc  | 3 | 2 | 2 |
| BID-I    | 3 | 2 | 2 |
| BID-III  | 3 | 2 | 2 |
| PND78-82 | 3 | 2 | 2 |
| PrgPresu | 3 | 2 | 2 |
| Hannover | 1 | 1 | 2 |
| F-ForInv | 2 | 2 | 2 |
| D-80-80  | 3 | 2 | 2 |
| L29-90   | 3 | 2 | 2 |
| L812-03  | 3 | 2 | 2 |
| LeySexta | 3 | 2 | 2 |
| N-PDCM   | 2 | 2 | 2 |
| PND87-90 | 3 | 2 | 2 |
| PCyT     | 5 | 2 | 2 |
| BasPCyT  | 3 | 2 | 2 |
| PilTrT   | 1 | 2 | 2 |
| SNCTI    | 3 | 2 | 2 |
| 1EstBase | 1 | 1 | 1 |
| 2PlaCyT  | 1 | 1 | 1 |
| 3PlaCyT  | 1 | 1 | 1 |
| 4PolPla  | 1 | 1 | 1 |
| 5PolPla  | 1 | 1 | 1 |
| D594-91  | 3 | 2 | 1 |
| Acu-Cart | 3 | 2 | 1 |
| AdmPCyT  | 2 | 1 | 1 |
| AgeReg01 | 3 | 2 | 1 |
| ACAC     | 4 | 2 | 1 |
| Becas    | 5 | 1 | 1 |
| GenInvEx | 5 | 2 | 1 |
| ColHisC  | 1 | 2 | 1 |
| CR-AM    | 4 | 2 | 1 |
| CR-CO    | 4 | 2 | 1 |
| CR-CA    | 4 | 2 | 1 |
| CR-DC    | 4 | 2 | 1 |
| CR-NO    | 4 | 2 | 1 |
| CR-PA    | 4 | 2 | 1 |
| C-PerAL  | 1 | 1 | 1 |
| C-Gin62  | 1 | 1 | 1 |
| C-ASTALA | 1 | 1 | 1 |
| Comp2540 | 3 | 2 | 1 |
| Comp3080 | 3 | 2 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| Comp3179 | 3 | 2 | 1 |
| CONPES   | 4 | 2 | 1 |
| ConBra   | 3 | 1 | 1 |
| Acces    | 3 | 2 | 1 |
| N-PEdu   | 2 | 2 | 1 |
| D42-94   | 3 | 2 | 1 |
| D-2926   | 3 | 3 | 1 |
| D34-94   | 3 | 3 | 1 |
| D393-91  | 3 | 2 | 1 |
| D585-91  | 3 | 2 | 1 |
| D591-91  | 3 | 2 | 1 |
| LinPCyT  | 3 | 2 | 1 |
| EstreReg | 5 | 2 | 1 |
| F-Infra  | 2 | 2 | 1 |
| F-CapTec | 2 | 2 | 1 |
| D-36-83  | 3 | 3 | 1 |
| IES      | 4 | 2 | 1 |
| ICA      | 4 | 2 | 1 |
| ICETEX   | 4 | 2 | 1 |
| Himat    | 4 | 2 | 1 |
| ICFES    | 4 | 2 | 1 |
| IAN      | 4 | 2 | 1 |
| ITT      | 4 | 2 | 1 |
| Ingeomin | 4 | 2 | 1 |
| Inderena | 4 | 2 | 1 |
| INS      | 4 | 2 | 1 |
| InsInv   | 5 | 1 | 1 |
| L1286-09 | 3 | 2 | 1 |
| Ley30    | 3 | 2 | 1 |
| L344-96  | 3 | 2 | 1 |
| L383-97  | 3 | 2 | 1 |
| L633-00  | 3 | 2 | 1 |
| L643-01  | 3 | 2 | 1 |
| MinEdu   | 4 | 2 | 1 |
| MisSabi  | 1 | 2 | 1 |
| MisRegAm | 3 | 2 | 1 |
| MisRegCO | 3 | 2 | 1 |
| MisRegCA | 3 | 2 | 1 |
| MisRegNO | 3 | 2 | 1 |
| MisRegOr | 3 | 2 | 1 |
| N-CNCyT  | 2 | 1 | 1 |
| OCyT     | 4 | 2 | 1 |
| UNESCO   | 4 | 1 | 1 |
| PI78-82  | 3 | 2 | 1 |
| Plan87   | 3 | 2 | 1 |
| PLANICYT | 3 | 1 | 1 |
| PND95-98 | 3 | 2 | 1 |
| PlaDep   | 3 | 2 | 1 |
| PlaReg   | 3 | 2 | 1 |
| ScienTI  | 3 | 2 | 1 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| PDivPop  | 3 | 2 | 1 |
| PNASCTI  | 3 | 2 | 1 |
| PNCTI08  | 3 | 2 | 1 |
| PRSNCyT  | 3 | 2 | 1 |
| PortfReg | 3 | 2 | 1 |
| 1SemInv  | 1 | 2 | 1 |
| PAV      | 3 | 1 | 1 |
| Cucli    | 3 | 2 | 1 |
| PrgForDc | 3 | 2 | 1 |
| PNUD     | 1 | 1 | 1 |
| PrgProsT | 3 | 2 | 1 |
| ProgReg  | 3 | 2 | 1 |
| PMCyT    | 2 | 1 | 1 |
| Ondas    | 3 | 2 | 1 |
| PrgReOEA | 1 | 1 | 1 |
| ProHis82 | 1 | 2 | 1 |
| R-PresUr | 1 | 1 | 1 |
| 2ExpBot  | 1 | 2 | 1 |
| SENA     | 4 | 2 | 1 |
| S-CID    | 1 | 2 | 1 |
| Publind  | 3 | 2 | 1 |
| UNAL     | 4 | 2 | 1 |
| A-21-72  | 3 | 2 | 0 |
| AlbOsp   | 4 | 2 | 0 |
| BID      | 4 | 1 | 0 |
| BM       | 4 | 1 | 0 |
| CIID     | 4 | 1 | 0 |
| CyTProd  | 5 | 1 | 0 |
| CCO      | 4 | 2 | 0 |
| CEPAL    | 4 | 1 | 0 |
| C-Viena  | 1 | 1 | 0 |
| C-ACTAL  | 1 | 1 | 0 |
| CIECC    | 4 | 1 | 0 |
| Alemania | 4 | 1 | 0 |
| DNP      | 4 | 2 | 0 |
| PilOrg   | 1 | 1 | 0 |
| EEUU     | 4 | 1 | 0 |
| EstU     | 4 | 2 | 0 |
| ForoSA   | 1 | 2 | 0 |
| Incomex  | 4 | 2 | 0 |
| InvApl   | 5 | 1 | 0 |
| Inv      | 5 | 1 | 0 |
| Japon    | 4 | 1 | 0 |
| Maloka   | 4 | 2 | 0 |
| MIT      | 4 | 1 | 0 |
| MinTrab  | 4 | 2 | 0 |
| Minist   | 4 | 2 | 0 |
| NAS      | 4 | 1 | 0 |
| N-SNCyT  | 2 | 2 | 0 |
| ONU      | 4 | 1 | 0 |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| OEA      | 4 | 1 | 0 |
| OCDE     | 4 | 1 | 0 |
| Presiden | 4 | 2 | 0 |
| PrestEdu | 5 | 1 | 0 |
| RedCald  | 4 | 2 | 0 |
| Academia | 4 | 2 | 0 |
| Empresa  | 4 | 2 | 0 |
| S-Pla    | 1 | 1 | 0 |
| D-33-73  | 3 | 2 | 0 |
| TrabCalf | 5 | 1 | 0 |
| Trabaj   | 4 | 2 | 0 |
| AID      | 4 | 1 | 0 |
| Bush     | 4 | 1 | 0 |



#### **Anexo 4. Sociogramas productos de las medidas de red**

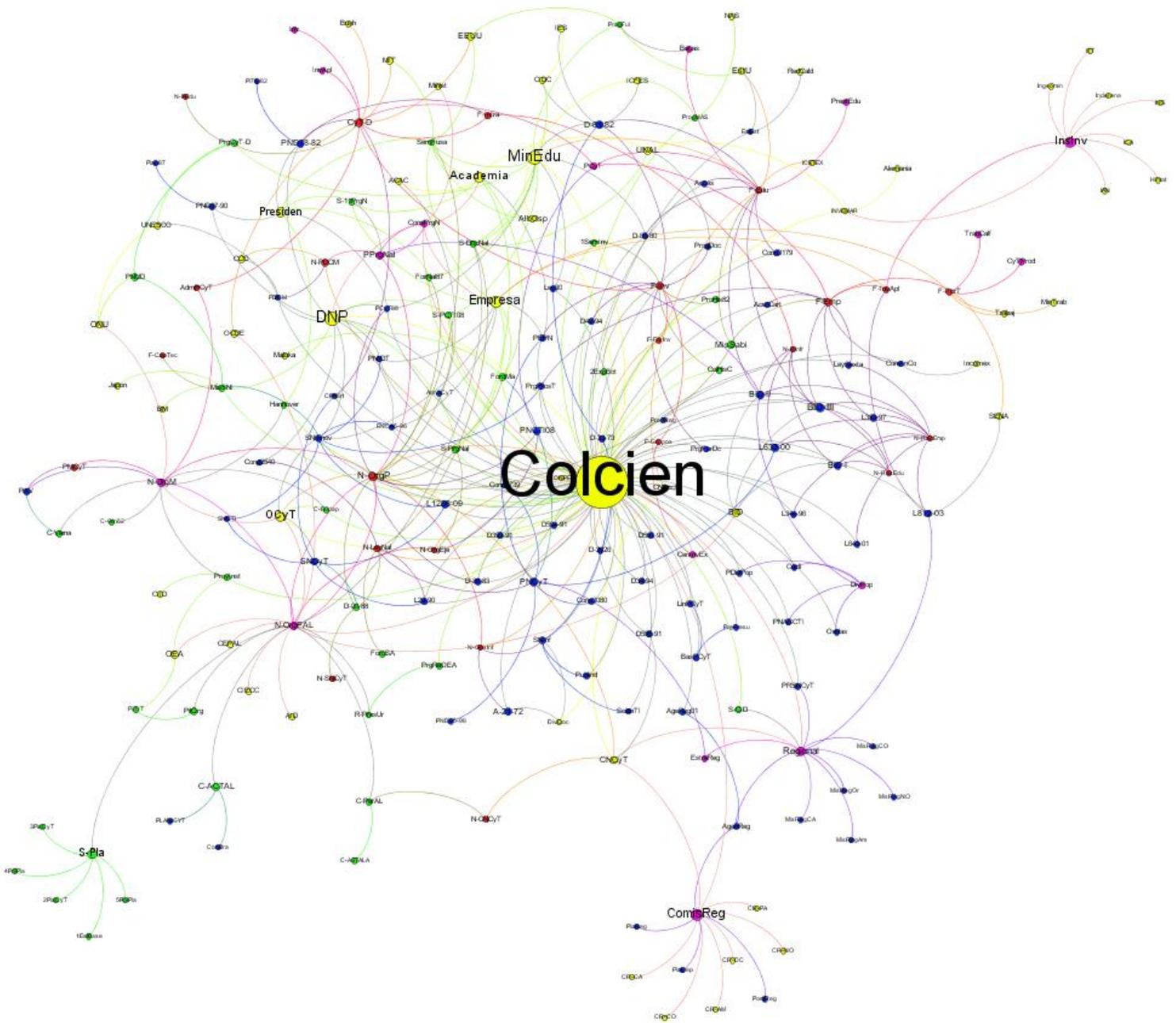
Sociogramas de la red asociados a  
las diferentes medidas



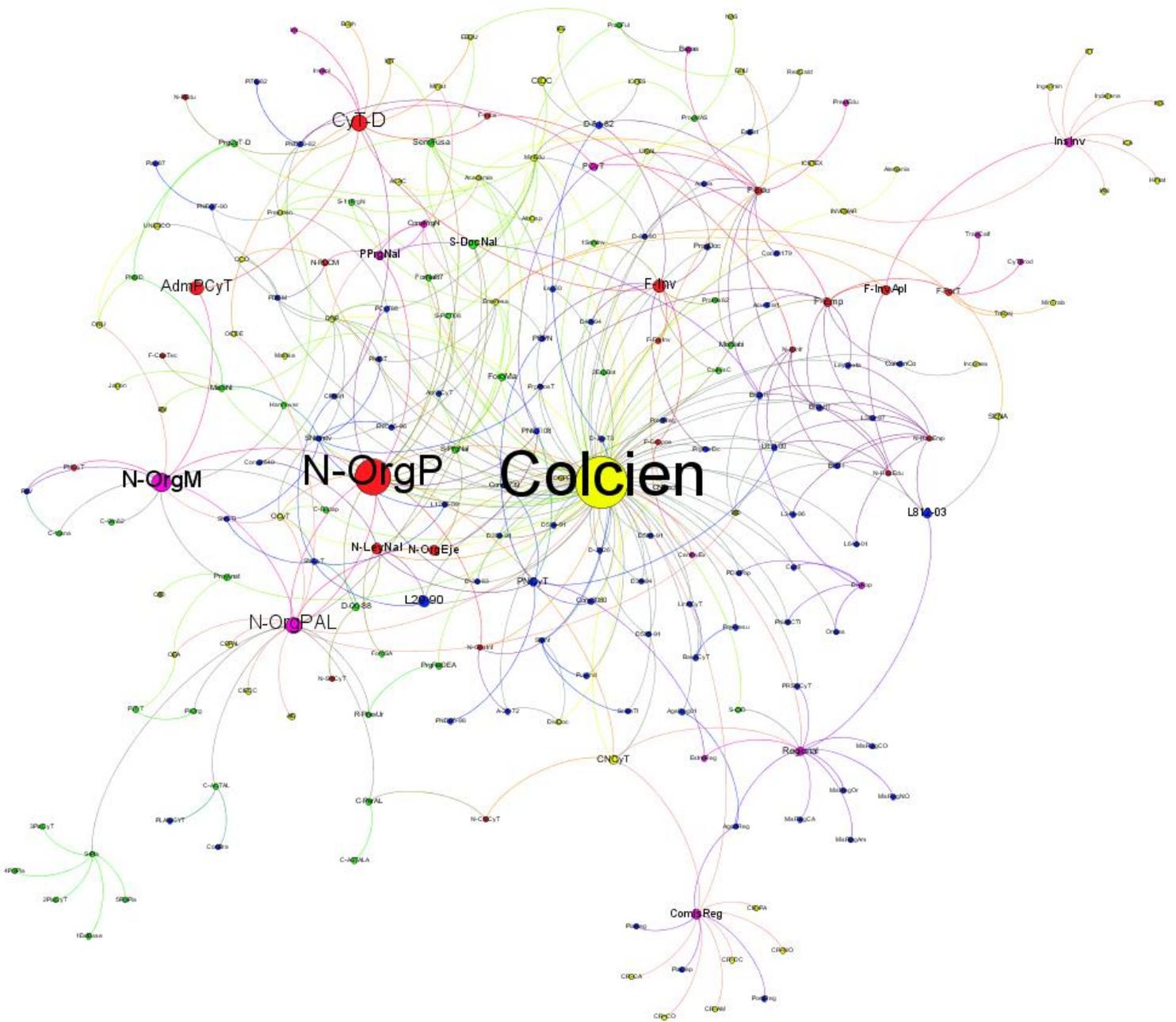




# Red Grado de Salida



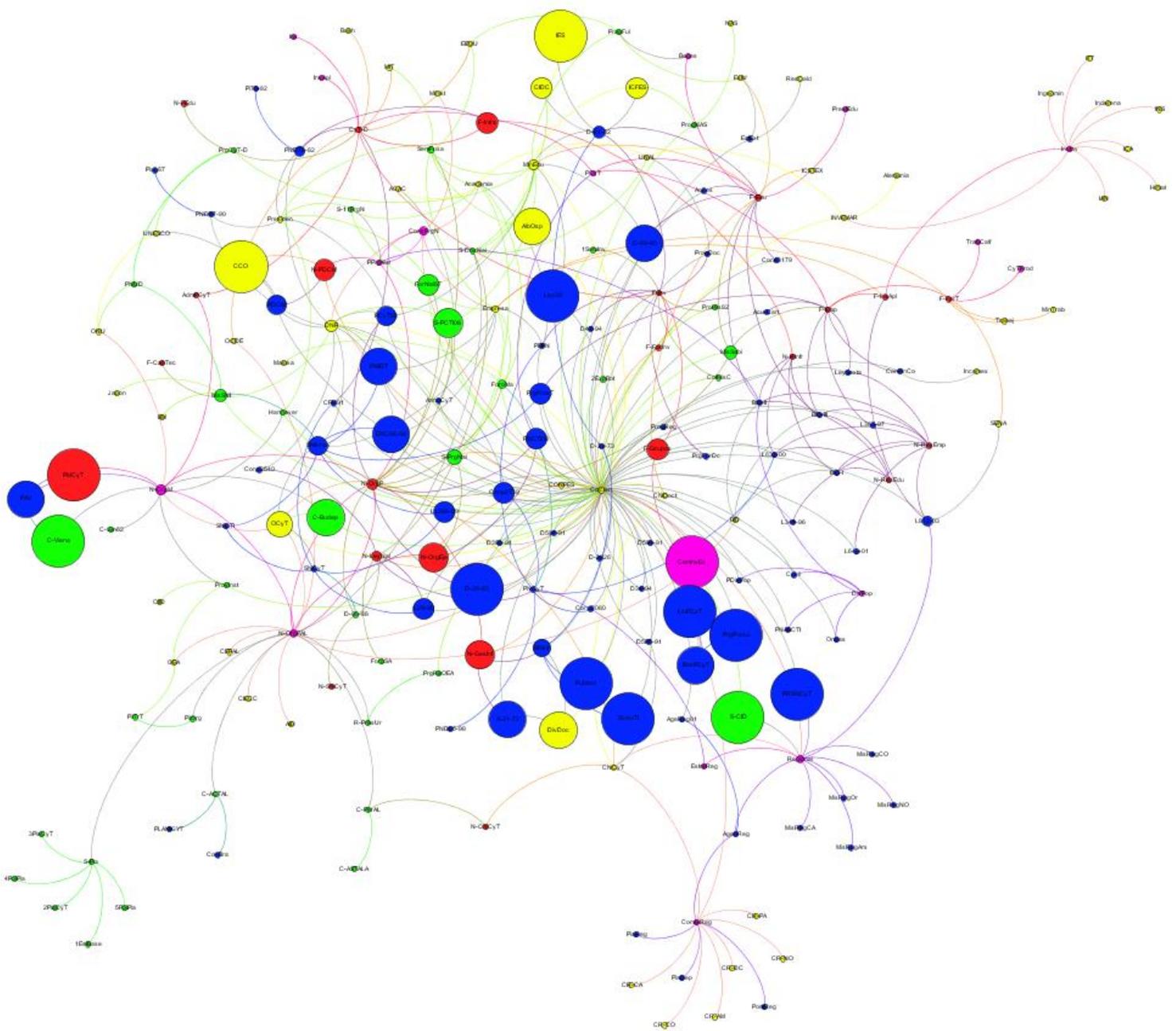
# Red de Intermediación



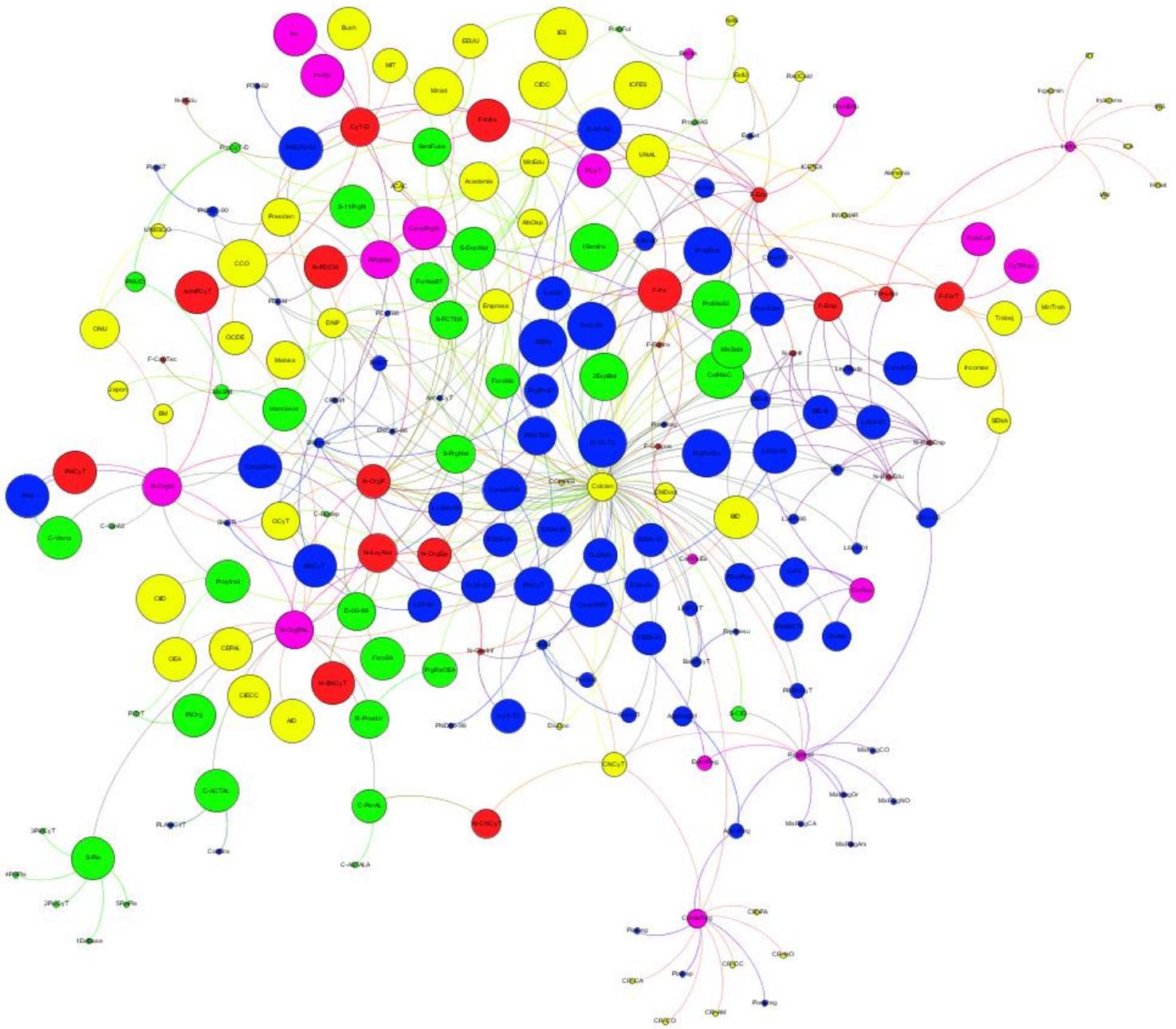




# Red Clustering



# Red Exentricidad



## **Anexo 5. Especificación de la Red**

La especificación de la red se traduce en un modelo matemático que permite detectar y representar las estructuras usando datos relacionales. La unidad de muestreo asociada a la bola de nieve propuesta para la investigación genera una red ego-céntrica dirigida por lo que las medidas se definirán para éste tipo de red. Las dos características fundamentales que se medirán son la intensidad y frecuencia, aspectos de la fuerza de la interacción. Esto nos permitirá contar con grados diversos de influencia. La técnica de la bola de nieve produce redes ego-céntrica dirigidas en cuanto se indaga a un actante (ego) sobre aquellos con quienes tiene relaciones (alter). Esto configura la primera zona, la del ego: las relaciones directas del ego con sus alter. Las zonas siguientes son los alter de los alter del ego, y así sucesivamente.

Una red egocéntrica dirigida de N actantes tiene máximo N unidades de análisis Knoke y Yang 2008, 13. En el segundo nivel, el diádico tienen máximo:  $2 * C_2^N = N(N - 1)$  unidades diádicas de análisis, donde C es la función combinatoria (Cada nodo N se relaciona con los otros N-1 nodos). El nivel tríadico tiene máximo  $2C_3^N$  unidades de análisis tríadicas. Más allá de los tres niveles micro existe la red completa y el máximo número de unidades de análisis que pueden existir en ella.<sup>1</sup> Esto evidencia que los estudios de redes son sensibles a los datos perdidos en cuanto el número de relaciones informadas es muy pequeño en relación a las posibles relaciones existentes Knoke y Yang 2008, 35-38.

Hay elementos operativos que ayudan a manejar dicho problema, por ejemplo, en el análisis de textos el problema se traduce en buenas prácticas para el manejo de los repositorios de datos. La competencia en el decodificación y la eficacia del software en el manejo de datos son factores de calidad sobre la información extraída. Una mala codificación y un mal software contribuyen a tasas mayores de datos perdidos.

### **Técnica de representación de grafos. Obteniendo socio gramas**

Los sociogramas son imágenes en dos dimensiones de las relaciones entre actores en un sistema social limitado. Arcos y nodos son sus elementos primitivos. Un arco representa la existencia de una relación directa entre dos nodos. Dos nodos son adyacentes si hay un arco

---

<sup>1</sup>Un nivel no puede explicar los otros niveles. Por ejemplo, para algunas estrategias políticas la transitividad es importante (el amigo de mi amigo es mi amigo), que puede ser observado a nivel tríadico, pero no diádico o ego-céntrico Knoke y Yang 2008, 14. La red total tiene sentido como sistema hipotético con el fin de medir las características de la red en relación a un sistema completo que funge en forma análoga al censo.

entre ellos. Una flecha representa un arco dirigido que va de un nodo inicial a uno final ( $A \mapsto B$ ). Las relaciones incidentes de un nodo son las que lo conectan. Los nodos de una relación son sus nodos incidentes. El resultado es un grafo dirigido donde la ubicación de nodos y arcos es arbitrario, aunque algunas configuraciones se interpretan como de mayor claridad. Construir buenas representaciones es más un arte que una actividad científica.

Un subgrafo es un subconjunto de nodos y arcos. Por ejemplo, una triada es un subgrafo. Un camino es una secuencia alternativa de nodos y arcos incidentes, donde cada nodo es incidente con su precedente y subsiguiente arco. La longitud del camino es el número de arcos que contiene. El recorrido es un camino con distintos arcos, aunque algunos nodos pueden ser visitados más de una vez. Un circuito acontece cuando el recorrido comienza y termina en el mismo nodo. Una trayectoria, es un camino con nodos y arcos distintos, donde todas las flechas van en la misma dirección. El número de arcos representa la distancia de la trayectoria. Entre dos nodos puede haber muchas trayectorias, pero la más corta es llamada geodésica.

A es accesible desde B si existe por lo menos una trayectoria de A a B. Un grafo conectado es aquel donde existen trayectorias entre cualquier par de nodos. Es desconectado si existe por lo menos un par de nodos para el cual no hay trayectoria. Un nodo aislado es un nodo sin arcos incidentes. Por ende, si hay nodos aislados el grafo es desconectado. Un nodo es punto de corte si al quitarlo el grafo se desconecta en dos o más subgrafos. Una relación es un puente si al quitarla el grafo se desconecta en dos o más subgrafos. La especificación formal presentada de la teoría de grafos está basada en la teoría de conjuntos y es isomorfa con la representación matricial, lo que permite contar con representaciones consistentes en gráficos y matrices.

### **Técnica de representación Matricial. Obteniendo sociomatrices**

Las matrices isomorfas con los sociogramas son llamadas sociomatrices. El isomorfismo permite que la información cuantitativa embebida en el sociograma esté contenida en la sociomatriz y viceversa. Es una matriz de adyacencias cuadrada  $X(N \times N)$ , donde N es el número de nodos. Los nodos se colocan en las filas y se repiten en las columnas en el mismo orden. El resultado es una matriz con  $N^2$  celdas, donde se puede incluir la información de los  $N^2$  arcos posibles de los N nodos. El valor del posible arco entre los nodos i y j se denota como  $x(i, j)$ . Un valor de 0 implica la inexistencia del arco. Cuando no hay autoreferencias, las diagonales de la matriz serán 0. En este caso, el máximo número de arcos en la matriz es

$2 * C_2^N$ , en coherencia con el máximo de la red diádica dirigida.

Los nodos en las filas de la matriz son los emisores y los de las columnas los receptores. Un grafo dirigido configura una matriz asimétrica. Valores 0 (ausente) y 1 (presente) describen una relación dicotómica y conforma una matriz binaria. La intensidad de la relación se representa con valores no dicotómicos, ya sea de forma continua o discreta. El rango de los valores se asocia a las categorías de la intensidad. Por ejemplo, si se quiere representar la frecuencia del contacto, o la fuerza del contacto, o la magnitud de una asociación, se podría configurar una escala de 0 si no existe, 1 si es poco frecuente o débil, hasta llegar a 10, la de mayor frecuencia o magnitud). Si se requiere investigar varios tipos de relación, se puede construir una matriz por cada tipo y analizarlas separadas o en conjunto.

Sociogramas y sociomatrices son producto de reflexiones analíticas y a la vez herramientas para el análisis. Esto se puede contrastar con lógicas de investigación lineal que consideran que la representación precede al análisis. Los grafos permiten obtener una representación visual de la red basada en la teoría de conjuntos. Las matrices permiten una representación de la red usando el potencial del álgebra lineal. Cada una de estas representaciones tiene utilidades diferenciadas pero complementarias. Los grafos producen soporte visual con lo que el investigador está en la posibilidad de cualificar aspectos estructurales de la red. Pero la gráfica no es la mejor herramienta para el procesamiento de datos y la manipulación matemática.

Las matrices son menos amigables visualmente en el momento en que el número de nodos y relaciones aumenta, pero permiten el análisis matemático y utilizar el potencial del procesamiento electrónico de datos. Ambas técnicas se usarán para conceptualizar y medir las características claves de los datos relacionales. Las sociomatrices, dado su potencial matemático, permiten cuantificar aspectos estructurales de la red. El análisis de redes provee de instrumentos de medida y la información que se obtiene son las medidas de la red. A continuación se describe las medidas básicas que se buscará obtener para la presente investigación. Se usará para toda medida su forma normalizada (porcentual, de 0 a 1).

### **Las medidas de la red**

La densidad (D) es el grado en que N alter están conectados entre ellos, omitiendo el ego, a quien todos los alter están conectados por definición Knoke y Yang 2008, 53. Es una medida de proporción de las relaciones existentes frente a las relaciones posibles, lo cual se puede

formular como combinatoria. Si L es el número de diadas conectadas, en una red dicotómica no dirigida se tiene que:

$$D = \frac{\text{Nro} - \text{de} - \text{diadas} - \text{conectadas}}{\text{Nro} - \text{Max} - \text{posible} - \text{de} - \text{diadas}}$$

En una red dicotómica dirigida:

$$D = \frac{L}{2 * C_2^N}$$

Si la red no es dicotómica, la propuesta de Knoke es que la suma de los valores informados refleja la intensidad de los alter del ego:

$$L = \sum Lw$$

Donde Lw es el valor informado en una diada. Para mantener una representación normalizada se requiere que la percepción informada por el ego se transforme en un valor normalizado. Esto se logra dividiendo el valor informado entre el valor máximo que puede ser informado. Por ejemplo, si el valor informado puede ir de 0 a 100, dicho valor se dividirá entre 100, de tal forma que Lw tenga un rango de 0 a 1.

La diversidad,  $(s_{X_i})$ , es el grado de heterogeneidad de las características sociales de los alter en la red del ego i-ésimo Knoke y Yang 2008, 55. Las características pueden ser valoradas como continuas o discretas. En su forma continua la desviación estándar refleja el atributo de la diversidad. Con la misma estrategia anteriormente explicada se normalizarán los valores informados. Por ejemplo, si la media de la desviación estándar de la edad de los alter con que discute un ego en un dominio temático específico es 1, es un indicador de la mayor diversidad posible en el sentido que discute con alter de diferentes edades. Si es 0, discute con alter de la misma edad. Para el i-ésimo ego con N alter, donde el valor de la característica del j-ésimo alter es  $X_{ij}$ , y la media se representa como  $\bar{X}$ , se tiene que:

$$(s_{X_i}) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X_{ij} - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Cuándo la variable es categórica, la medida de la diversidad se puede interpretar como un índice de variación cualitativa (IQV):

$$IQV_i = \frac{1 - \sum_{j=1}^K P_j^2}{\frac{K-1}{K}}$$

Donde  $p_j$  es la proporción de alter en la  $j$ -ésima categoría. 0 indica que todos los  $N$  están en 1 categoría. 1 indica que los alter están distribuidos por igual en todas las  $K$  categorías.

La centralidad y el prestigio miden la importancia de actores prominentes tanto a nivel individual, como en el nivel grupal Knoke y Yang 2008, 62. Se cuantifica la importancia del actor dentro de la red sumando las relaciones estructurales entre todos los nodos. El actor prominente refleja mayor visibilidad. A nivel grupal el índice de centralidad y prestigio evalúa el grado de dispersión o desigualdad entre todos los actores prominentes. Un actante con centralidad nos está informando sobre un actante promitente en cuanto está envuelto en varias relaciones sin importar si es emisor o receptor.

La información sobre el prestigio nos informa de actantes que emiten pocas relaciones pero reciben muchas relaciones dirigidas. Las posibles medidas dependen de la conceptualización y de los tipos de datos posibles. En un grafo con  $N$  actores, el grado de centralidad del actor  $i$ ,  $C_{D_i}$ , es la suma de los  $i$ .<sup>o</sup> arcos dirigidos a los  $N-1$  otros actores (Knoke y Yang, 2008: 63). Esto nos informa sobre la conectividad de cada nodo a los otros. Pero además el grado de centralidad depende de  $N$ , el tamaño de la red; esto es, abarcar toda la red es el máximo grado de centralidad posible, con lo cual 0 indica cero centralidad y 1 una centralidad total, la propia de una estructura con forma de estrella. Luego una medida normalizada del grado de centralidad del nodo  $i$ -ésimo sería:

$$C_{D_i} = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij}(i \neq j)}{N - 1}$$

El grado de centralidad del actor nos informa sobre el acceso, control, e intermediarios en redes de información, si se considera que el volumen total de las actividades es más importantes que las fuentes específicas y relaciones no dirigidas.

La información sobre el grado de centralidad grupal  $C_D$  es el grado en el que los actores de la red difieren en sus grados de centralidad Knoke y Yang 2008, 64. Se asemeja a la información que provee las medidas de dispersión en estadística descriptiva, como la desviación estándar que indica la variación alrededor del valor que tiende ser el central. Su cálculo implica la división de la suma las diferencias entre el actor como mayor grado de centralidad y las

centralidades de los demás actores, y la máxima suma posible de estas diferencias.

El máximo posible ocurre en un grafo de forma de estrella.  $(N - 1)$  es el mayor grado de centralidad, el del nodo ubicado en el centro. La centralidad de los otros es 1 pues solo se conectan con el centro. Luego la diferencia entre el nodo más central y cualquier otro nodo es  $(N - 2)$ . Como esta diferencia ocurre  $N-1$  veces, se tiene el valor del denominador:  $(N - 1) \times (N - 2)$ . Si la red es dispersa, todo actor tiene el mismo grado de centralidad, luego el grado de centralidad grupal es 0. En el otro extremo, la mayor desigualdad o jerarquía, la estrella, el grado de centralidad grupal es 1. Con esto, si  $C_D^*$  representa el grado de centralidad mayor observado en la red:

$$C_D = \frac{\sum_{j=1}^N C_D^* - C_{D_i}}{(N - 1) \times (N - 2)}$$

La centralidad de cercanía del nodo  $i$ ,  $C_{C_i}$ , mide qué tan cercano es un nodo respecto a los otros Knoke y Yang 2008, 65. Se calcula en función de la distancia geodésica,  $d$ , del nodo a todos los otros nodos, como el inverso de la suma de las distancias geodésicas entre el actor y los otros actores: Para normalizar, el máximo de éste valor inverso se da cuando un actor tiene un enlace directo a todos los otros de la red:

$\frac{1}{N-1}$ , luego se tiene:

$$C_{C_i} = \frac{N - 1}{\sum_{j=1}^N d(i, j)} (i \neq j)$$

El grado de centralidad de cercanía grupal,  $C_C$ , mide la jerarquía de la centralidad de cercanía de la red en términos del grado en que los actores difieren en sus centralidades de cercanía Knoke y Yang 2008, 67. El valor máximo posible (1) ocurre cuando un actor tiene la máxima centralidad de cercanía posible y los demás tienen la mínima. El otro extremo, 0, cuando todos los actores tienen la misma centralidad de cercanía El denominador de normalización se obtiene con una lógica análoga a la del grado de centralidad grupal. Si  $C_C^*$  es la mayor centralidad de cercanía observada en la red, se tiene que:

$$C_C = \frac{\sum_{j=1}^N C_C^* - C_{C_i}}{\frac{(N-1)(N-2)}{2N-3}}$$

La centralidad de intermediación del nodo  $i$ ,  $C_{B_i}$ , mide el grado en que los otros nodos

articulan sus trayectorias geodésicas a través suyo Knoke y Yang 2008, 67-68. Es un importante indicador del control de la información y el intercambio o flujo de los recursos (el actor  $j$  debe ir a través de  $i$  para comunicarse con  $k$ , con ello  $i$  tiene un potencial de control sobre contenidos y tiempos). En cuanto un actor está ubicado entre más trayectorias geodésicas, tiene un mayor potencial de controlar las interacciones de la red. Si  $g_{jk}$  es el número de trayectorias geodésicas de  $j$  a  $k$ , y  $g_{jki}$  es número de trayectorias geodésicas de  $j$  a  $k$  que contienen a  $i$ , la proporción de las trayectorias que involucran a  $i$  es la división de estos valores. Esta proporción también muestra la probabilidad de que  $i$  este en una geodésica elegida al azar entre  $jk$ .

La centralidad de intermediación global del nodo se obtiene al sumar sus valores de intermediación para todas las diadas de forma no ordenada, donde  $i \neq j$ ;  $i \neq k$ ;  $j \neq k$ . El denominador de normalización se da con el máximo valor de intermediación:

$$\frac{(N-1)(N-2)}{2}$$

El valor mínimo posible es 0, cuando no existe una sola diada en que el nodo  $i$  sea intermediador. El valor máximo posible será 1, cuando en todas las diadas que forman los otros  $N-1$  nodos, el nodo  $i$  es intermediador, y los demás de ninguno. Es la distribución más desigual. Luego se obtiene que:

$$C_{B_i} = \frac{2 \sum_{j < k} \frac{g_{jki}}{g_{jk}}}{(N-1)(N-2)}$$

El grado de centralidad de intermediación grupal,  $C_B$ , mide el grado en que el valor de la centralidad de intermediación varía entre los actores de la red Knoke y Yang 2008, 69. El numerador suma las diferencias de centralidad de intermediación entre el actor con el mayor valor y los demás. El denominador indica el máximo valor teórico posible de centralidad de intermediación en la red, esto es, el máximo teórico de la centralidad de intermediación para un actor,

$$\frac{(g-1)(g-2)}{2}$$

Que ocurre  $(g-1)$  veces, cuando un único nodo dominante intermedia todas las demás geodésicas. Se asume que cada diada tiene una sola trayectoria geodésica. Si hay múltiples

trayectorias geodésicas el máximo para cada actor podrá ser mayor a

$$\frac{(g-1)(g-2)}{2}$$

Si  $C_B^*$  representa la mayor centralidad de intermediación de la red, se tiene que:

$$C_B = \frac{2 \sum_{i=1}^N C_B^* - C_{B_i}}{(N-1)^2(N-2)}$$

El prestigio del actor  $i$ ,  $P_{D_i}$  es el grado en que un acto es receptor o sirve como el objeto de las relaciones enviadas por otros en la red Knoke y Yang 2008, 69. La distinción emisor-receptor enfatiza inequidad en el control de los recursos, así como la autoridad y la deferencia que acompaña tal inequidad. Pero también, con preguntas como ¿a quién considera experto?, el prestigio puede ser medido como el número de arcos dirigidos que un actor recibe de los otros miembros de la red. Cuando todas las nominaciones se tratan como iguales, sin diferenciarlas de las fuentes, las nominaciones recibidas reflejan la popularidad del actante. Esto se traduce en un valor mínimo de 0 cuando nadie nombra al actante y  $g-1$  cuando todos lo nominan.

Normalizando se tiene un valor de 1 cuando todos los otros actores han nominado a  $i$ :

$$P_{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^N x_{ij}}{N-1} (i \neq j)$$

La cohesión está relacionada a la densidad. Mide la cercanía de las relaciones entre miembros que conforman un grupo social, o círculo social cerrado Knoke y Yang 2008, 72. Un subgrupo cohesionado consiste en actores conectados con relaciones cercanas (que les permite compartir información, crear solidaridad, y actuar colectivamente). Los miembros de un subgrupo tienen numerosos contactos directos, y pocas (o incluso ninguna) relaciones con el exterior. Son grupos homogéneos a través de la identidad y los comportamientos (ej. cultos religiosos, células guerrilleras...).

Se busca entender cómo la cohesión beneficia a los miembros de un grupo al proveer asesoramiento y soporte instrumental. Y cómo una dependencia exclusiva en subgrupos restringe el rango de contactos en la red Knoke y Yang 2008, 72-73. Los grupos cohesionados se caracterizan por: mutualidad, accesibilidad de los miembros del subgrupo, frecuencia de relaciones entre los miembros y frecuencia relativa de las relaciones entre los miembros del subgrupo comparadas con los no miembros. Estas características permiten la medida de cohesión de un grupo. Medidas cliqué y core son medidas de cohesión.

Los cliqué informan sobre subgrafos completos de tres o más nodos directamente conectados Knoke y Yang 2008, 73. La distancia geodésica para cualquier diada en el cliqué es 1. El cliqué ha sido criticado para hallar subgrupos cohesionados por tener condiciones muy estrictas. La ausencia de un arco podría prevenir que un subgrupo sea cliqué. Pocas veces se encuentra un cliqué en redes de baja densidad. Una definición más laxa es la de k-core. Un subgrupo es k-core si cualquiera de los miembros tiene relaciones directas con al menos k otros nodos. El cambio del valor de k afecta el criterio de restrictividad para limitar el subgrupo.

Otra posibilidad es flexibilizar las conexiones directas. En este caso, se obtienen medidas n-cliqué donde la distancia máxima entre una diada es n Knoke y Yang 2008, 73. Un mayor valor de n implica un grupo más inclusivo y menos cohesión entre sus miembros. La definición estricta de cliqué es un 1-cliqué. En grafos dirigidos el cliqué exige mutualidad, esto es, trayectorias en los dos sentidos.

Podría pasar que las relaciones de interés sobre actantes particulares estén relacionadas a eventos sociales. Las redes de afiliación o membresía representan un conjunto de actores involucrados en un conjunto de eventos sociales Knoke y Yang 2008, 103. Con ello se puede obtener información sobre las personas y los eventos que las relacionan. Esta red tiene dos tipos de nodos: actores y eventos, y sus relaciones. Se busca indagar por las estructuras relacionales entre los actores a través de su involucramiento a eventos, y las relaciones estructurales de los eventos que atraen a los participantes. Su representación matricial implica guardar la información de g actores (filas) en h eventos (columnas):  $i$  si el actor  $i$  está afiliado al evento  $j$ . 0 si no. En la investigación permitirá indagar por los procesos de aprendizaje social asociados a las infraestructuras y mecanismos que mantienen la estabilidad de las relaciones.

La equivalencia estructural informa sobre dos o más actores que tienen relaciones muy similares o idénticas con otros en la red Knoke y Yang 2008, 76. Estructuralmente, los actores equivalentes generalmente tienen una relación más de competencia que de cohesión. Son completamente sustituibles uno por otro sin que la estructura original cambie. La competencia perfecta (sustitución perfecta) generalmente produce competencia salvaje para obtener la respuesta favorable de otros miembros de la red (ej. de los clientes). La definición de equivalencia estructural es muy rigurosa. Dos actores son estructuralmente equivalentes si tienen patrones de relaciones idénticos, sin incluir sus propias relaciones. Pocas veces se

encuentra en la práctica. Por esto se pide más bien alta similaridad,  $d_{ij}$ , en la que si los actores  $i$  y  $j$  son idéntico si  $d_{ij} = 0$ . Entre mayor es  $d_{ij}$ , es menor su equivalencia estructural, lo que se puede cuantificar con la distancia euclidiana:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^N [(x_{ik} - x_{jk})^2 + (x_{ki} - x_{kj})^2]} (i \neq j; i \neq k; j \neq k)$$

Un razonamiento análogo puede ayudar a cuantificar la diferencia.

Cuando en una red se tienen grupos de actores estructuralmente equivalentes se puede definir un modelo de bloques, donde cada bloque modela o representa cada uno de los grupos que conforman la red Knoke y Yang 2008, 85. Con esto el análisis de equivalencia estructural se traduce en un diagrama de bloques que no representa los actores concretos sino sus posiciones. Un diagrama de bloques se puede entenderse como una estructura simplificada que da forma a la red, que permite la realización de análisis inductivo: en la red se hace una partición de la que surge un modelo de bloques que se interpreta de alguna manera.

Los bloques pueden construirse previamente desde la teoría (por ejemplo, desde los roles: jefe-subalterno) y formar parte del diseño y no del procesamiento de datos o de los resultados esperados. La estrategia puede ser mixta. En algunos casos los bloques pueden ser construidos desde la teoría, y en otros serán parte de la transformación de los datos con el fin de buscar patrones empíricos en el conjunto de datos relacionales. En la búsqueda de patrones empíricos el apoyo informático es clave. Algoritmos como el CONCOR permiten esto al buscar correlaciones que van convergiendo iterativamente. Lo que se logra es transformar la matriz original en una conformada por sub-matrices, la matriz de bloques donde cada bloque representa un grupo de actores, equivalente estructuralmente, con alta densidad interna y una matriz imagen, la de la red simplificada.

## **Anexo 6. Lista de los nodos del SNCCTI**

| <b>NODOS DE LA RED DEL SNCCTI</b> |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>ID</b>                         | <b>DESCRIPCIÓN</b>                                 |
| Acad_001                          | CORPORACIÓN UNIVERSIDAD DE LA COSTA                |
| Acad_002                          | CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META                 |
| Acad_003                          | CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS           |
| Acad_004                          | ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO    |
| Acad_005                          | ESCUELA DE CADETES DE POLICIA GENERAL SANTANDER    |
| Acad_006                          | ESCUELA MILITAR DE AVIACION MARCO FIDEL SUÁREZ     |
| Acad_007                          | ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA         |
| Acad_008                          | ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA         |
| Acad_009                          | FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA                   |
| Acad_010                          | FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO |
| Acad_011                          | FUNDACIÓN UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA        |
| Acad_012                          | FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD    |
| Acad_013                          | FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA            |
| Acad_014                          | INSTITUTO CARO Y CUERVO                            |
| Acad_015                          | POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID         |
| Acad_016                          | PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA                   |
| Acad_017                          | UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO                         |
| Acad_018                          | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA                |
| Acad_019                          | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COLOMBIA                   |
| Acad_020                          | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES                  |
| Acad_021                          | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE                  |
| Acad_022                          | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE                    |
| Acad_023                          | UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA                   |
| Acad_024                          | UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES                  |
| Acad_025                          | UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE                    |
| Acad_026                          | UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA                    |
| Acad_027                          | UNIVERSIDAD CENTRAL                                |
| Acad_028                          | UNIVERSIDAD CES                                    |
| Acad_029                          | UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA          |
| Acad_030                          | UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA                           |
| Acad_031                          | UNIVERSIDAD DE BOYACÁ                              |
| Acad_032                          | UNIVERSIDAD DE CALDAS                              |
| Acad_033                          | UNIVERSIDAD DE CARTAGENA                           |
| Acad_034                          | UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES    |
| Acad_035                          | UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA                             |
| Acad_036                          | UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA                        |
| Acad_037                          | UNIVERSIDAD DE IBAGUE                              |
| Acad_038                          | UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA                         |
| Acad_039                          | UNIVERSIDAD DE LA SABANA                           |
| Acad_040                          | UNIVERSIDAD DE LA SALLE                            |
| Acad_041                          | UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS                          |
| Acad_042                          | UNIVERSIDAD DE MANIZALES                           |
| Acad_043                          | UNIVERSIDAD DE MEDELLIN                            |
| Acad_044                          | UNIVERSIDAD DE NARIÑO                              |
| Acad_045                          | UNIVERSIDAD DE PAMPLONA                            |
| Acad_046                          | UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA                    |
| Acad_047                          | UNIVERSIDAD DE SANTANDER                           |
| Acad_048                          | UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO                          |
| Acad_049                          | UNIVERSIDAD DEL CAUCA                              |
| Acad_050                          | UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA                          |
| Acad_051                          | UNIVERSIDAD DEL NORTE                              |
| Acad_052                          | UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO                            |
| Acad_053                          | UNIVERSIDAD DEL ROSARIO                            |

|          |  |
|----------|--|
| Acad_054 | UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELÍAS BECHARA ZAINUM                |
| Acad_055 | UNIVERSIDAD DEL TOLIMA                                   |
| Acad_056 | UNIVERSIDAD DEL VALLE                                    |
| Acad_057 | UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS           |
| Acad_058 | UNIVERSIDAD EAFIT  |
| Acad_059 | UNIVERSIDAD EAN  |
| Acad_060 | UNIVERSIDAD EIA  |
| Acad_061 | UNIVERSIDAD EL BOSQUE                                    |
| Acad_062 | UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER                 |
| Acad_063 | UNIVERSIDAD ICESI  |
| Acad_064 | UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA                            |
| Acad_065 | UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER                      |
| Acad_066 | UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA                             |
| Acad_067 | UNIVERSIDAD LIBRE  |
| Acad_068 | UNIVERSIDAD MARIANA                                      |
| Acad_069 | UNIVERSIDAD METROPOLITANA                                |
| Acad_070 | UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA                        |
| Acad_071 | UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA               |
| Acad_072 | UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA                         |
| Acad_073 | UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL                          |
| Acad_074 | UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA         |
| Acad_075 | UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA                           |
| Acad_076 | UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA                       |
| Acad_077 | UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR                            |
| Acad_078 | UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI                             |
| Acad_079 | UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS                                  |
| Acad_080 | UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA                              |
| Acad_081 | UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR                                |
| Acad_082 | UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA                                |
| Acad_083 | UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR                       |
| Acad_084 | UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA                       |
| Acad_085 | UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CHOCÓ DIEGO LUIS CÓRDOBA     |
| Acad_086 | COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA     |
| Acad_087 | COLEGIO MAYOR DE BOLIVAR                                 |
| Acad_088 | CORPORACION ACADEMIA SUPERIOR DE ARTES                   |
| Acad_089 | CORPORACION CENTRO DE NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES     |
| Acad_090 | CORPORACION DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS DEL NORTE DEL VALLE |
| Acad_091 | CORPORACION EDUCATIVA -ITAE-                             |
| Acad_092 | CORPORACION ESCUELA DE ARTES Y LETRAS                    |
| Acad_093 | CORPORACION INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO EDUC -CIDE- |
| Acad_094 | CORPORACION POLITECNICO DE LA COSTA ATLANTICA            |
| Acad_095 | CORPORACION POLITECNICO MARCO FIDEL SUAREZ               |
| Acad_096 | CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE BOGOTÁ – C T B –              |
| Acad_097 | CORPORACION TECNOLOGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA            |
| Acad_098 | CORPORACION UNIFICADA NACIONAL DE EDUCACION SUP -CUN-    |
| Acad_099 | CORPORACION UNIVERSITARIA AMERICANA                      |
| Acad_100 | CORPORACION UNIVERS ANTONIO JOSE DE SUCRE - CORPOSUCRE   |
| Acad_101 | CORPORACION UNIVERSITARIA CENTRO SUPERIOR - UNICUCES     |
| Acad_102 | CORPORACION UNIVERSITARIA COMFACAUCA - UNICOMFACAUCA     |
| Acad_103 | CORPORACION UNIVERSITARIA DE INVESTIGACION Y DESA - UDI  |
| Acad_104 | CORPORACION UNIVERSITARIA RAFAEL NUÑEZ                   |
| Acad_105 | CORPORACION UNIVERSITARIA REMINGTON                      |
| Acad_106 | ESCUELA DE ADMINISTRACION Y MERCADOTECNIA DEL QUINDIO    |
| Acad_107 | ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE ANTIOQUIA                      |
| Acad_108 | FUNDACION ACADEMIA DE DIBUJO PROFESIONAL                 |
| Acad_109 | FUNDACION CENTRO COLOMBIANO DE ESTUDIOS PROFESIONALES    |

|                |  |
|----------------|--|
| Acad_110       | FUNDACION CENTRO DE INVESTIGACION DOCENCIA Y CONSULTORIA               |
| Acad_111       | FUNDACION DE EDUCACION SUPERIOR NUEVA AMERICA                          |
| Acad_112       | FUNDACION DE EDUCACION SUPERIOR SAN JOSE -FESSANJOSE-                  |
| Acad_113       | FUNDACION DE ESTUDIOS SUPERIORES COMFANORTE -F.E.S.C.-                 |
| Acad_114       | FUNDACION DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIVERSITARIOS DE URABA               |
| Acad_115       | FUNDACION ESCUELA COLOMBIANA DE MERCADOTE -ESCOLME-                    |
| Acad_116       | FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR SAN MATEO                         |
| Acad_117       | FUNDACION TECNOLOGICA ANTONIO DE AREVALO                               |
| Acad_118       | FUNDACIÓN TECNOLÓGICA AUTÓNOMA DE BOGOTÁ                               |
| Acad_119       | FUNDACION TECNOLOGICA COLOMBO GERMANA                                  |
| Acad_120       | FUNDACION TECNOLOGICA RURAL COREDI - FUNTEC                            |
| Acad_121       | FUNDACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE LAS AMERICAS                       |
| Acad_122       | FUNDACION UNIVERSITARIA CATOLICA DEL NORTE                             |
| Acad_123       | FUNDACION UNIVERSITARIA CATOLICA LUMEN GENTIUM                         |
| Acad_124       | FUNDACION UNIVERSITARIA COLOMBO INTER - UNICOLOMBO                     |
| Acad_125       | FUNDACIÓN UNIVERSITARIA ESUMER   |
| Acad_126       | FUNDACION UNIVERSITARIA HORIZONTE                                      |
| Acad_127       | FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO                                     |
| Acad_128       | FUNDACION UNIVERSITARIA MONSERRATE -UNIMONSERRATE                      |
| Acad_129       | FUNDACION UNIVERSITARIA PANAMERICANA - UNIPANAMERICANA -               |
| Acad_130       | FUNDACION UNIVERSITARIA PARA EL DESARR HUM - UNINPAHU                  |
| Acad_131       | FUNDACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICO COMFENALCO                         |
| Acad_132       | INSTITUCION UNIVERSITARIA SALAZAR Y HERRERA                            |
| Acad_133       | INSTITUCION UNIVERSITARIA ANTONIO JOSE CAMACHO                         |
| Acad_134       | INSTITUCION UNIVERSITARIA DE ENVIGADO                                  |
| Acad_135       | INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO                                |
| Acad_136       | INSTITUTO DE EDUCACION TECNICA PROFESIONAL DE ROLDANILLO               |
| Acad_137       | INSTITUTO TECNICO AGRICOLA ITA   |
| Acad_138       | INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO                                    |
| Acad_139       | POLITECNICO GRANCOLOMBIANO   |
| Acad_140       | POLITECNICO INTERNACIONAL INSTITUCION DE EDUCACION SUP                 |
| Acad_141       | TECNOLOGICO DE ANTIOQUIA   |
| Acad_142       | UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER                                     |
| Acad_143       | UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB-                              |
| Acad_144       | UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA                                    |
| Acad_145       | UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN-UMB-                                       |
| Acad_146       | UNIVERSITARIA AGUSTINIANA- UNIAGUSTINIANA                              |
| Acad_147       | UNIVERSITARIA VIRTUAL INTERNACIONAL                                    |
| ACIET          | La Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Superior        |
| ACOLFA         | Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes (ACOLFA).           |
| ACOPI          | Asociación Colombiana de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI).  |
| ACOPLASTICOS   | Asociación Colombiana de Industrias Plásticas (ACOPLASTICOS).          |
| Amazonas       | Amazonas   |
| ANALDEX        | Asociación Nacional de Comercio Exterior (ANALDEX).                    |
| ANDESCO        | Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones |
| ANDI           | Asociación de Industriales de Colombia (ANDI)                          |
| ANDI           | Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI).                 |
| Antioquia      | Antioquia  |
| Arauca         | Arauca   |
| ASCUN          | Asociación Colombiana de Universidades                                 |
| ASOBANCARIA    | Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia             |
| ASOCAÑA        | Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (ASOCAÑA).    |
| ASOCOLFLORES   | Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (ASOCOLFLORES).        |
| ASOFIDUCIARIAS | Asociación de Fiduciarias (ASOFIDUCIARIAS).                            |
| Asofondos      | Asociación Colombiana de Administradoras de Fondos de Pensiones y Ces  |
| Atlantico      | Atlantico  |

|              |   |
|--------------|---|
| Bancoldex    | Banco de desarrollo empresarial y comercio exterior de Colombia.    |
| Bogota       | Bogota  |
| Bolivar      | Bolivar   |
| Boyaca       | Boyacá  |
| Caldas       | Caldas  |
| CAMACOL      | Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL).                     |
| Caqueta      | Caqueta   |
| CAR          | Consejos Ambientales Regionales                                     |
| Casanare     | Casanare  |
| Cauca        | Cauca   |
| CB           | Comités de Biodiversidad  |
| CCI          | Cámara Colombiana de la Infraestructura (CCI).                      |
| CDCTI        | Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación        |
| CDT          | Comités Departamentales de Turismo                                  |
| CenObr       | Centrales Obreras   |
| Cesar        | Cesar   |
| CGN          | Consejo Gremial Nacional  |
| Choco        | Choco   |
| CIGR         | Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano          |
| CMN          | Comité de Mejora Normativa  |
| CNC          | Coordinación Nacional de las Comisiones                             |
| CNCI         | Comisión Nacional de Competitividad e Innovación                    |
| Colciencias  | Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación     |
| COLFECAR     | Federación Colombiana de Transportadores de Carga por Carretera     |
| ComEje       | Comité Ejecutivo  |
| CONFECAMARAS | Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (CONFECAMARAS).     |
| Cordoba      | Córdoba   |
| COTELCO      | Asociación Hotelera y Turística de Colombia (COTELCO).              |
| CPC          | Consejo Privado de Competitividad (CPC)                             |
| CPL          | Comité Programático de Logística                                    |
| CPSCI        | Consejería Presidencial del Sistema de Competitividad e Innovación  |
| CRC          | Comisiones Regionales de Competitividad                             |
| Crpyme       | Consejos Regionales de PYME   |
| CSCC         | Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad            |
| CTCTI        | Comité Técnico de Ciencia, Tecnología e Innovación                  |
| CTPDP        | Comité Técnico de Política de Desarrollo Productivo                 |
| CUEE         | Comités Universidad-Estado-Empresa                                  |
| CUT          | Central Unitaria de Trabajadores (CUT)                              |
| DAFP         | Departamento Administración de la Función Pública                   |
| DIAN         | Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia             |
| DNP          | Departamento Nacional de Planeación                                 |
| FASECOLDA    | Federación de Aseguradores Colombianos (FASECOLDA).                 |
| FDN          | Financiera de Desarrollo Nacional (FDN)                             |
| FECODE       | Federación Colombiana de Educadores (FECODE)                        |
| FEDEGAN      | Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN).                       |
| FeDep        | Federación Colombiana de Departamentos                              |
| FEDEPALMA    | Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA). |
| FeMun        | Federación Colombiana de Municipios                                 |
| FENALCO      | Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO).                      |
| Guainia      | Guainía   |
| Guajira      | La guajira  |
| Guaviare     | Guaviare  |
| Huila        | Huila   |
| Magnalena    | Magnalena   |
| MEN          | Ministerio de Educación Nacional                                    |
| Meta         | Meta  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| MinAgr          | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural                             |
| MinAmbi         | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible                           |
| MinCom          | Ministerio de Comercio, Industria y Turismo                              |
| MinCul          | Ministerio de Cultura  |
| MinDef          | Ministerio de Defensa Nacional   |
| MinHac          | Ministerio de Hacienda y Crédito Público                                 |
| MinInt          | Ministerio del Interior  |
| MinJus          | Ministerio de Justicia y del Derecho                                     |
| MinMinas        | Ministerio de Minas y Energía  |
| MinRel          | Ministerio de Relaciones Exteriores                                      |
| MinSalud        | Ministerio de Salud y Protección Social                                  |
| MinTIC          | Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones         |
| MinTrab         | Ministerio de Trabajo  |
| MinTran         | Ministerio de Transporte   |
| MinViv          | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio                              |
| Narino          | Narino   |
| NorSant         | Norte de Santander   |
| Presidencia     | Presidencia de la República  |
| ProColombia     | Promoción de Turismo, Inversión y Exportaciones                          |
| PTP             | Programa de Transformación Productiva                                    |
| Putumayo        | Putumayo   |
| Quindio         | Quindio  |
| Risaralda       | Risaralda  |
| RRE             | Redes Regionales de Emprendimiento                                       |
| SAC             | Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC)                               |
| SAC             | Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC).                              |
| SanAn           | San Andrés y Providencia   |
| Santander       | Santander  |
| Sena            | Director del Servicio Nacional de Aprendizaje                            |
| SINALTRAINAL    | Sindicato Nacional de Trabajadores del Sistema Agroalimentario           |
| SINTRABANCOL    | Sindicato Nacional de Trabajadores de Colombia (SINTRABANCOL)            |
| SINTRADOMESA    | Sindicato Nacional de Trabajadores de Domesa (SINTRADOMESA)              |
| SINTRAEELECOL   | Sindicato de Trabajadores de la Energía de Colombia (SINTRAEELECOL)      |
| SINTRAESTATALES | Sindicato Nacional de Servidores Públicos del Estado Colombiano          |
| SINTRATELMEX    | Sindicato Nacional de Trabajadores y Trabajadoras de Telmex en Colombia  |
| SINTRAUNAL      | Sindicato Mixto de Trabajadores de las Universidades Públicas Nacionales |
| SINTRAUNICOL    | Sindicato de los Trabajadores y Empleados Universitarios de Colombia     |
| Sucre           | Sucre  |
| Tolima          | Tolima   |
| USO             | Unión Sindical Obrera de la Industria del Petróleo (USO)                 |
| Valle           | valle del cauca  |
| Vaupés          | Vaupés   |
| vichada         | vichada  |

## **Lista de siglas**

- ACAC** Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 133, 134, 148, 221
- ACIEM** Asociación Colombiana de Ingenieros. 221
- ACTI** Actividades de ciencia, tecnología e innovación. 190, 191, 193, 196, 227–229, 233, 238, 239, 242, 251, 252
- AID** Agency for International Development. 128, 181
- ANDI** Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. 128, 135, 259, 260
- ASCUN** Asociación Colombiana de Universidades. 221
- BID** Banco Interamericano de Desarrollo. 144, 152, 154, 184, 203, 204, 242, 250, 276
- BM** Banco Mundial. 111, 194, 204, 236, 242, 250
- CACTI** Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación. 225–227, 229
- CDCTI** Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación. 204, 227
- CEPAL** Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 111, 126, 140, 181, 204, 274
- CGR** Contraloría General de la República. 246, 267
- CNBTCTI** Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en CTI. 228, 229
- CNCyT** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 26, 27, 114, 130, 132, 135, 136, 140, 147–150, 183, 189, 194, 196, 203, 224, 226, 228, 265
- CNPCyT** Comisiones Nacionales de los Programas de CyT. 203
- . 150
- CODECTI** Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación. 229, 241
- Codecyt** Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología. 194

**Colciencias** Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales  
Francisco José de Caldas. 26, 27, 29, 78, 129–132, 134–137, 139–156, 169–172, 174,  
175, 178, 181–185, 188, 189, 191, 192, 194, 195, 198–200, 202–229, 236, 237,  
240–245, 247–253, 256, 259, 262, 264–266, 271–273, 276, 279, 280, 283

**Conpes** Consejo Nacional de Política Económica y Social. 111, 204, 213, 224, 225, 227, 233,  
263, 287

**CPC** Constitución Política de Colombia. 228, 259

**CPNCTI** Consejo de Progrmas Nacionales CTI. 237

**CPNCyT** Consejo de Programas Nacionales CyT. 209, 226, 227, 241

**CTI** Ciencia, Tecnología e Innovación. 3, 21–24, 27–32, 78, 79, 87, 88, 100, 107, 112, 115,  
118, 120, 173, 174, 179, 181, 182, 188–190, 192, 193, 195–198, 200–202, 210, 216–219,  
222–229, 232, 234, 236, 238, 240–242, 246, 247, 249, 251–253, 261, 263, 266–269, 286

**CTS** Ciencia, Tecnología y Sociedad. 52, 87, 88, 118

**CyT** Ciencia y Tecnología. 21–24, 26, 27, 107, 115, 117–120, 126–128, 130–133, 135, 136,  
138–150, 154–156, 170, 178, 181, 182, 184, 185, 188, 190, 192, 194, 216, 233, 242,  
261, 262

**DIAN** Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. 228

**DNP** Departamento Nacional de Planeación. 27, 78, 111, 112, 119, 126, 134, 139, 145, 148,  
152, 171, 185, 189, 194, 204, 213, 217, 218, 226–228, 235, 237, 238, 240, 241, 246,  
249, 254, 256, 259, 262, 264, 266, 276

**ENI** Estrategia Nacional de Innovación. 237, 238

**Esocite** Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. 24

**FFJC** Fondo Francisco José de Caldas. 223, 227, 240, 242, 249

**I+D** Investigación y Desarrollo. 26, 142, 154, 192, 193

**ICA** Instituto Colombiano Agropecuario. 125

**ICETEX** Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior. 101, 102, 126, 128, 192, 203

**Icfes** Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. 146, 203

**IDRC** International Development Research Center. 141

**IIT** Instituto de Investigaciones Tecnológicas. 128

**INAS** Instituto Nacional para Programas Especiales de Salud. 125

**INCOMEX** Instituto Colombiano de Comercio Exterior. 135

**INDERENA** Instituto de Recursos Naturales Renovables. 125

**INGEOMINAS** Instituto de Investigaciones Geológicas Mineras. 124

**INVEMAR** Instituto de Investigaciones Marinas. 143

**MEN** Ministerio de Educación Nacional de Colombia. 26, 130, 226, 236, 264, 265

**MGA** Metodología General Ajustada. 241

**MHCP** Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 112, 227, 228, 233, 240

**MIT** Massachusetts Institute of Technology. 127, 128, 204

**NAS** National Academy of Sciences. 127, 128, 140

**OCAD** Órgano Colegiado de Administración y Decisión del SGR. 241, 242

**OCDE** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 112, 113, 126, 137, 139, 144, 181, 195, 204, 236

**OCyT** Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. 29, 152, 181, 182, 198, 199, 204, 236, 246, 276

**OEA** Organización de los Estados Americanos. 21, 113, 127, 128, 136, 137, 140, 181, 204, 222

**ONU** Organización de las Naciones Unidas. 48, 49, 128, 182, 204, 220

**PGN** Presupuesto General de la Nación. 241

**Placyt** Pensamiento Latinoamericano de Ciencia y Tecnología. 22–24, 113, 118, 119, 131, 133, 204, 266, 275

**PNCTI** Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, Colombia Construye y Siembra Futuro. 228, 229

**PNCyT** Programa Nacional de Ciencia y Tecnología. 196, 209, 241

**PND** Plan Nacional de Desarrollo. 233, 235, 236

**PNUD** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 143

**PRA** Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 137

**RICYT** Red de Indicadores en Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana. 198, 204

**SCOT** Construcción Social de la Ciencia y la Tecnología. 52, 90, 91, 100, 101

**SENA** Servicio Nacional de Aprendizaje. 126, 154, 183, 188, 191, 203, 204, 218, 220–222, 224, 267, 269, 272

**SGR** Sistema General de Regalías. 228, 238–240, 247, 249, 250

**SNCCTI** Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. 253–260, 264, 273, 274, 277, 432

**SNCTI** Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 27–29, 78, 189, 196, 199, 202, 210, 212, 222, 227, 232, 242, 249, 250, 253, 254, 264, 271–273, 277

**SNCyT** Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. 27, 78, 141, 143, 148–155, 189, 193, 196, 201–203, 207, 216, 227, 264, 268, 269, 277

**SNI** Sistema Nacional de Innovación. 27, 78, 152, 183, 193, 201–203, 207, 226, 227, 264, 268, 269

**SPRU** Science Policy Research Unit. 141

**STPI** Instrumentos de Política Científica y Tecnológica, 1973-1976. 140, 141

**TAR** Teoría Actor Red. 29, 81, 85–88, 95, 103, 166

**TIC** Tecnologías de Información y Comunicación. 48

**Unacast** United Nations Advisory Committee on the Application of Science and Technology.  
136

**Unesco** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 21, 112, 113, 125,  
127, 128, 136, 137, 143, 169, 220

## Lista de referencias

- Aguilar, Luis. 1993. "Estudio Introductorio". En *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno*, editado por Luis Aguilar, 257-284. México D.F: Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa.
- Alaminos Chica, Antonio. 2005. *Introducción a la sociología matemática*. España: CEE Limenco. ISBN: 84-609-7674-2.
- Albornoz, Belén, Mónica Bustamante y Javier Becerra. 2013. *Computadores y Cajas Negras*. Quito, Ecuador: FACSO Ecuador.
- Albornoz, Mario. 1998. "Indicadores en Ciencia y Tecnología". *Redes, Revista de estudios sociales de la ciencia* 1 (1): 1-11.
- . 2002. *Situación de las ciencias y las tecnologías en las Américas*. Inf. téc. Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior.
- Álvarez, Yohan, y Germán Valencia. 2008. "La Ciencia Política y las Políticas Públicas: Notas para una Reconstrucción Histórica de su Relación". En *Estudios Políticos*, 33:93-121. Medellín, Colombia: Instituto de Estudios Políticos, Universidad de Antioquia.
- APP. 2012. *Ayuda Memoria de los Acuerdos para la Prosperidad No. 32*.
- Arellano, David, y Felipe Blanco. 2013. *Políticas Públicas y Democracia*. México D.F: Instituto Federal Electoral.
- Berman, Sheri. 1998. *The Social Democratic Moment Ideas and Politics in the Making of Interwar Europe*. 320. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Bertalanffy, Ludwig. 1951. *Teoría General de Sistemas*. Petrópolis: Vozes.
- Bevir, Mark, y David Richards. 2009. "Decentring Policy Networks: a Theoretical Agenda". *Public Administration* 87 (1): 3-14.
- Bijker, Wiebe E., Roland Bal y Ruud Hendriks. 2009. *The Paradox of Scientific Authority: The Role of Scientific Advice in Democracies Inside Technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Bijker, Wiebe, Thomas Huges y Trevor Pinch. 1987. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

- Bijker, Wiebe, y Trevor Pinch. 2008. “La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente.” Cap. 1 en *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, editado por Alfonso Buch y Hernán Thomas, 296. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Bitrán, Eduardo, José Benavente y Claudio Maggi. 2011. *Bases para una Estrategia de Innovación y Competitividad para Colombia*. Inf. téc. Bogotá: Universidad del Rosario. <http://www.urosario.edu.co/ICTPI-11/Documentos/Estrategia-innovacion-Colombia-VDEF-Abstract-Bitra>.
- Bogason, Peter. 2006. “Networks and Bargaining in Policy Analysis”. En *Handbook of Public Policy*, editado por B Guy Peters y Jon Pierre, 97-113. London: SAGE Publications Ltd.
- Borzel, Tanja A. 1998. “Organizing Babylon On the Different Conceptions of Policy Networks”. *Public Administration* 76 (2): 253-273. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9299.00100/full>.
- Bradock, Richard. 1958. “An extension of the Lasswell Formula”. *Journal of Communication* 8 (2): 88-93.
- Braybrooke, David, y Charles Lindblom. 1963. *A strategy of Decision: Policy evaluation as a Social Process*. New York: Free Press.
- Bressers, Hans, y Laurence Jones. 2007. “Instrument Selection and Implementation in a Networked Context”. En *Designing Government*, editado por Eliadis (Eds.): 132-153. Montreal: McGill-Queen’s University Press.
- . 1998. “The selection of Policy Instruments: a Network-Based Perspective”. *Journal of Public Policy* 18 (3): 213-239.
- Bush, Vannevar. 1999. “Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945”. *Redes, Revista de estudios sociales de la ciencia* 14 (1): 89-137.
- Cardoso, Fernando, y Enzo Faletto. 1992. *Dependencia y desarrollo en América Latina*. México D.F: Siglo XX.

- Carroll, William K, y Colin Carson. 2003. "The network of global corporations and elite policy groups: a structure for transnational capitalist class formation?" *Global Networks* 3 (1): 29-57. ISSN: 1471-0374. doi:10.1111/1471-0374.00049.  
<http://dx.doi.org/10.1111/1471-0374.00049>.
- Cartwright, Dorwin, y Frank Haray. 1977. "A Graph Theoretic Approach to the Investigation on System-Environment Relationships". *Journal of Mathematical Sociology* 5 (1): 87-111.
- Casas, Rosalba. 2003. "Intercambio y flujos de conocimiento en las redes". Cap. 9 en *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, Primera, editado por Matilde Luna, 306-354. México D.F: Anthropos Editorial.
- Casas, Rosalba, y Matilde Luna. 1999. "Introducción General". En *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*, Plaza y Va, editado por Rosalba Casas y Matilde Luna, 11-23. México D.F: Plaza y Valdes, S.A.de C.V.
- . 2011. "Redes y espacios de conocimiento, significados conceptuales y de política". En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, Primera, editado por Hernandes Arellano y Pablo Kreimer, 167-207. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- CGR. 2014. *¿Cómo se tramita una ley?* Bogotá. Visitado 04-03-2015.  
[http://www.camara.gov.co/portal2011/proceso-y-tramite-legislativo/como-se-tramita-una-ley%20\(visitado%20en%20marzo%204%20de%202015\)..](http://www.camara.gov.co/portal2011/proceso-y-tramite-legislativo/como-se-tramita-una-ley%20(visitado%20en%20marzo%204%20de%202015)..)
- . 2009. *Gaceta del Congreso AÑO XVIII – No. 77 de 2009*.
- . 2007. *Gaceta del Congreso No. 562 de 2007*.
- . 2008. *Gaceta del Congreso No. 891 de 2008*.
- Chen, Yu, y David Knoke. 2013. "Policy network models". Cap. 12 en *Routledge Handbook of Public Policy 2013*, editado por Eduardo Araral y col., 153-164. New York: Routledge.
- Chomsky, Noam, y Edwards Herman. 1988. *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. New York: Pantheon Books.
- Cideim. 2012. *Resumen de las conferencias y paneles del simposio de los 50 años de CIDEIM: Colombia en la Frontera de la Biomedicina*. Cali, Colombia.

- Cobb, Roger, y Charles Elder. 1986. *Participación en Política Americana. La dinámica de la Estructuración de la Agenda*. México D.F: Noerna.
- Cohen, Michael, James March y Joan Olsen. 2011. “El bote de basura como modelo de elección organizacional”. *Gestión y Política Pública XX (2)*: 249-290.
- Colciencias. 1976. *Consideraciones básicas sobre el proyecto de Programación Presupuestaria en CyT*. Inf. téc. Bogotá: Colciencias.
- . 2008a. *Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Colombia Construye y Siembra Futuro*. Bogotá: Colciencias.
- . 2008b. *Términos de referencia para evaluar el programa ACCES en el componente 2 de apoyo a programas doctorales*. Inf. téc. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias, DNP y MinDesarrollo. 1996. *Sistema Nacional de innovación. Alcances y realizaciones 1995 – 1996*. Inf. téc. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias y Uniandes. 2008. *Estudio de investigación conducente al Rediseño Organizacional y Construcción Participativa de la Identidad Institucional, Fundamentados en los Sistemas de Información para una Entidad Gestora del Conocimiento. Informe – Cuarta Entrega*.
- Coleman, James S. 1964. *Introduction to Mathematical Sociology*. New York: The Free Press.
- Collins, HAarry, y Robert Evans. 2007. *Rethinking Expertise*. Chicago: University of Chicago.
- Colombia. 2009. *Ley 1286 de 2009, Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá.
- Cuervo, Claudia Jimena, y Laura López. 2013. “Regalías para la ciencia, la tecnología y la innovación: el caso colombiano”. Cap. 11 en *Observando el Sistema Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación: sus actores y sus productos*, editado por Jorge Lucio, 369-423. Bogotá: Editorial Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Dagnino, Renato, y Hernán Thomas. 1996. “La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación”. *Revista Redes VI (13)*: 49-74.
- Damgaard, Bodil. 2006. “Do Policy Networks Lead to Network Governing?” *Public Administration 84 (3)*: 673-391.
- Derthick, Martha. 1979. *Policymaking for Social Security*. Washington D.C: Brookings Institution Press.

- Deutsch, Karl. 1966. *The Nerves of Government: Models of Political Communication and Control*. New York: Free Press.
- Dewey, John. 2004. *La opinión pública y sus problemas*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- DNP. 2009. *Conpes 3582. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2009*. Bogotá.
- . 2013. *Manual de Soporte Conceptual Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá. <http://www.itc.edu.co/archives/investigacion/ManualConceptual.pdf> (visitado%20en%20marzo%2015%20de%202015).
- . 2010. *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Prosperidad para Todos, con más empleo, menos pobreza y más seguridad*. Bogotá.
- . 1970. *Programa NAS-COLCIENCIAS*. Bogotá.
- Dowding, Keith. 1995. “Model or Metaphor? A Critical Review of the Policy Network Approach”. *Political Studies* 43 (1): 136-158.  
doi:10.1111/j.1467-9248.1995.tb01705.x.  
<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9248.1995.tb01705.x>  
%7B%5C%7D5Cnpapers2:  
[//publication/doi/10.1111/j.1467-9248.1995.tb01705.x](http://publication/doi/10.1111/j.1467-9248.1995.tb01705.x).
- Drake, William, y Ernest Wilson III. 2009. *Governing Global Electronic Networks. International Perspectives on Policy and Power*. Editado por William Drake y Ernest Wilson III. London: The MIT Press.
- Dunn, William. 1999. “Policy Analysis and Applied Social Science”. En *The Science of Public Policy. Essential Reading in Policy Sciences*, editado por Tadao Miyakawa, 1:29-29. New York: Routledge.
- . 1981. *Public Policy Analysis*. USA: Prentice-Hall.
- Easton, David. 1969. *Enfoques sobre teoría política*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Egmond, Stans van, y Roland Bal. 2011. “No Title”. *Science, Technology and Human Values* 36 (1): 108-130.

- Elder, Charles, y Roger Cobb. 1984. "Formación de la agenda. El caso de la política de los ancianos." Cap. 1 en *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno*, editado por Luis Aguilar, 77-104. México D.F: Miguel Ángel Porrúa Editores.
- Emerson, R.M. 1962. "Power-dependence relations". *American Sociological Review* 27 (1): 31-40.
- Espejo, Raul, y Alfonso Reyes. 2011. *Organizational Systems. Managing Complexity with the Viable System Model*. London: Springer.
- Evans, Mark. 2001. "Understanding Dialectics in Policy Network Analysis". *Political Studies* 49 (3): 542-550.
- Ezrahi, Yaron. 1990. *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Fararo, Thomas J. 1973. *Mathematical Sociology: An Introduction to Fundamentals*. New York: John Wiley & Son.
- Ferrer, Aldo. 1999. *Historia de la Globalización I*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- . 2000. *Historia de la Globalización II*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Fischer, Frank. 2003. *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices*. New York: Oxford University Press. doi:10.1093/019924264X.001.0001.
- Flyverbom, Mikkel. 2011. *The Power of Networks: Organizing the Global Politics of the Internet*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, Incorporated. ISBN: 0857936468.
- Franco, Humberto. 1994. "Evolución de la planeación del desarrollo Colombiano: una aproximación teórica". *Revista Universidad EAFIT* 30 (36): 45-53.
- Freeman, John Leiper. 1965. *Political Process*. New York: Random House.
- Garson, David. 1996. "De la ciencia de la política al análisis de políticas". En *El estudio de las Políticas Públicas*, editado por Luis Aguilar, 149-179. México D.F: Miguel Ángel Porrúa Editores.
- Giddens, Anthony. 1994. "Las relaciones de producción y la estructura clasista". Cap. 3 en *El capitalismo y la moderna teoría social*, 5.<sup>a</sup> ed., editado por Aurelio Boix Duch, 81-96. Barcelona: Editorial Labor.

- Godin, Benoit. 2003. "Outline for a History of Science Measurement". *Research Policy*, n.º 32: 679-691.
- Goodman, Leo. 1961. *Snowball sampling. Annals of mathematical statistics*. USA: Ithaca.
- Gramsci, Antonio. 2006. "Selections from the Prison Notebooks". Cap. 2 en *The Anthropology of the State. A Reader*, editado por Aradhana Sharma y Akhil Gupta, 71-85. UK: Blackwell Publishing.
- Granés, José, Alvaro Morales y Jean-Baptiste Meyer. 1998. "Las potencialidades y limitaciones de la Red Caldas de investigadores colombianos en el exterior". Cap. 3 en *Hacer ciencia en un mundo globalizado. La diáspora científica en perspectiva*, editado por Jorge Charum y Jean-Baptiste Meyer, 71-84. Bogotá: TM Editores.
- Greenway, John, Brien Slater y Stella Hart. 2007. "How policy networks can damage democratic health: a case study in government of governance". *Public Administration* 85 (3): 717-738.
- Gutiérrez, Ángel Alonso, y Ernesto Lleras. 2010. "El rediseño organizacional participativo: en busca de la organización como comunidad de aprendizaje". En *VIII Jornada ESOCITE, Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Buenos Aires.
- Halfon, Saul. 2006. "The Disunity of Consensus: International Population Policy Coordination as Socio-Technical Practice". *Social Studies of Science* 36 (5): 783-807.
- Hass, P. 1992. "Introduction: epistemic communities and international policy coordination". *International Organization* 46 (1): 1-35.
- Hay, C. 2002. *Political Analysis: A Critical Introduction*. Basingstoke: Palgrave.
- Hecló, Hugh. 1978. "Las redes de asuntos y el poder ejecutivo". Cap. 8 en *Problemas Públicos y Agenda de Gobierno*, editado por Luis Aguilar, 257-284. México D.F: Miguel Ángel Porrúa Editores.
- Herrera, Amilcar. 1970. "Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad latinoamericana". Cap. 1 en *América Latina: Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad. Colección Tiempo Latinoamericano*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Howard, Nigel. 1994. "Drama Theory and Its Relation to Game Theory. Part 1: Dramatic Resolution vs Rational Solution". *Group Decision and Negotiation* (UK) 3 (2): 187-206.

- Howlett, Michael. 2011. *Designing Public Policies: Principles and Instruments*. London: Routledge.
- Howlett, Michael, y Jeremy Rayner. 2007. "Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in New Governance Arrangements". *Policy and Society* 26 (4): 1-18.
- Hoyos, Nohora, y Eduardo Posada. 1996. "Los Estímulos a la Investigación en Colombia". *Interciencia* 20 (2): 109-114.
- Hyppolite, Jean. 1970. *Introducción a la filosofía de la historia de Hegel*. Buenos Aires: Caldén.
- Jacomy, Mathieu, y col. 2014. "ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software". *PLoS ONE* 9 (6). doi:10.1371/journal.pone.0098679.
- Jaramillo, Hernán, Juanita Villavece y Natalia Cantor. 2014. "El papel de las ideas en ciencia y tecnología en los primeros años de Colciencias". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS* 9 (26): 89-114.
- . 2013. "El pensamiento. Eje de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias". Cap. 4 en *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, 254-276. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Jasanoff, Sheila. 2005. *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- . 1995. *Science at the Bar*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Jordan, A. Grant. 1990. "Sub-governments, policy communities and networks: refilling the old bottles?" *Journal of Theoretical Politics* 2:319-38.
- Kahler, Miles. 2009. *Networked Politics: Agency, Power, and Governance*. 1.<sup>a</sup> ed. Cornell University Press. ISBN: 9780801447525.  
<http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt7v8vb>.
- Keck, Margaret, y Kathryn Sikkink. 1998. *Activists beyond Borders: Advocacy Networks in International Politics*. New York: Cornell University Press.
- Kingdon, John W. 2011. *Agendas, alternatives, and public policies*. USA: Longman.
- Kisby, Ben. 2007. "Analysing policy networks. Towards an ideational approach". *Policy Studies (UK)* 28 (1): 71-90. doi:10.1080/01442870601121502.

- Klijin, Erik-Hans. 1998. "Policy Networks: An Overview". Cap. 1 en *Managing Complex Networks*, editado por W. Kickert y J Koppenjan, 14-34. London: SAGE Publications Ltd.
- Knoke, David. 1993a. "Networks as Political Glue: Explaining Public Policy-Making". Cap. 9 en *Sociology and the Public Agenda*, editado por William Julius Wilson, 164-184. London: SAGE Publications Ltd.
- . 1993b. "Networks of Elite Structure and Decision Making". *Sociological Methods & Research* 22 (1): 23-45. doi:10.1177/0049124193022001002.
- . 1990. "Networks of politic action: toward theory construction". *Social Forces* 68 (4): 1041-1063.
- Knoke, David, y Edward Laumann. 1982. "The social organisation of national policy domains: an exploration of some structural hypotheses". Cap. 2 en *Social Structure and Network Analysis*, editado por Marsden Peter y Lin Nan, 255-720. Beverly Hills, California: SAGE Publications Ltd.
- Knoke, David, y Song Yang. 2008. *Social network analysis*. London: SAGE Publications Ltd.
- Knorr-Cetina, Karin. 1999. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- . 2005. *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*, editado por Pablo Kreimer. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes. ISBN: 9875580503.
- Koselleck, Reinhart. 2012. *Historia de conceptos. Estudios sobre semántica y pragmática del lenguaje político y social*. Madrid: Trotta.
- Laclau, Ernesto. 2003. "Identidad y hegemonía: el rol de la universalidad en la construcción de lógicas políticas". Cap. 2 en *Contingencia, Hegemonía y Universalidad. Diálogos contemporáneos de la izquierda*, editado por Judith Butler, Slavoj Žižek y Ernesto Laclau, 49-93. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Landau, Martin. 1996. "El Ámbito Propio del Análisis de Políticas". Cap. 8 en *El Estudio de las Políticas Públicas*, editado por Luis Aguilar, 275-280. México D.F: Miguel Ángel Porrúa Editores.

- Lasswell, Harold. 1985. "Estructura y función de la comunicación en la sociedad". Cap. 2 en *Sociología de la comunicación de masas, tomo II*, editado por Miquel Moragas, 50-68. Barcelona: Gustavo Gilli.
- . 1951. "The Policy Orientation". Cap. 1 en *The Policy Sciences*, editado por Harold Lasswell, 3-43. EEUU: Stanford University Press.
- Latour, Bruno. 2001. "¿Qué protocolo requieren los nuevos experimentos colectivos?" En *Conferencia leída en Darmsdadt bajo el título de «Regeln für die neuen wissenschaftlichen und sozialen Experimente»*. Darmsdadt. <http://www.ensmp.fr/%7B~%7Dlatour/poparticles/poparticle/p095.html>.
- . 2007. *Nunca Fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. 1.<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- . 2008. *Repensar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manatíal.
- . 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Lauman, Edward, y David Knoke. 1987. *The Organisational State: A perspective on National Energy and Health Domains*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press.
- Lazarsfeld, Paul F. 1954. *Mathematical Thinking in the Social Sciences*. Glencoe: The Free Press.
- Lemarchand, Guillermo. 2005. "Políticas de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina". Cap. 10 en *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología*, editado por Guillermo Lemarchand, 113-146. Buenos Aires: Imprenta del Congreso de la Nación, Argentina.
- Levine, Sol, y Paul White. 1961. "Exchange as a Conceptual Framework for the Study of Interorganizational Relationships". *Administrative Science Quarterly* 5 (4): 583.
- Licha, Isabel. 1998. "Indicadores de gestión de la investigación y el desarrollo tecnológico". Cap. 1 en *Indicadores de Ciencia y Tecnología: estado del arte y perspectivas*, editado por E Martínez y Mario Albornoz, 1-17. Buenos Aires: Nueva Sociedad.

- Lindblom, Charles. 1991. *El Proceso de Elaboración de Políticas Públicas*. Madrid: Aregraf, S.A.
- Lindblom, Charles, y David Cohen. 1979. *Usable knowledge: Social science and social problem solving*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Lippmann, Walter. 2011. *El público fantasma*. Madrid: Genuève Ediciones.
- . 2003. *La opinión pública*. Madrid: Editorial Langre.
- Londoño, Félix. 2008. “El Proyecto de Ley de Ciencia y Tecnología sigue su marcha”. *Eafitense* 96 (1): 12-16. [http://issuu.com/eleafitense/docs/eafitense-96/5%20\(visitada%20en%20febrero%201%20de%202015\)](http://issuu.com/eleafitense/docs/eafitense-96/5%20(visitada%20en%20febrero%201%20de%202015)).
- López, Alejandro. 1976. *Problemas Colombianos*. 2.<sup>a</sup> ed. Medellín, Colombia: Editorial la Carretera.
- Lowi, Theodore. 1964. “American Business, Public Policy, Case-Studies, and Political Theory”. *World Politics*, XVI 16 (4): 677-715. doi:10.2307/2009452.
- Lucio-Arias, Diana, y col. 2013. “Estudio comparativo de los resultados de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en la industria manufacturera de Colombia desde una perspectiva sectorial”. Cap. 6 en *Observando el Sistema Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación: sus actores y sus productos*, 1.<sup>a</sup> ed., editado por Lucio Arias. Diana y col., 195-224. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Luna, Matilde. 2003. “Introducción”. En *Intinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, editado por Matilde Luna, 7-16. México D.F: Anthropos Editorial.
- Maggetti, Martino. 2014. “The politics of network governance in Europe: the case of energy regulation”. *West European Politics* 37 (3): 497-514.
- Marí, Manuel. 1982. “Evolución de las concepciones de política y planificación científica y tecnológica”. Washington D.C.
- . 1985. “Perspectivas de los modelos de Política Científica y Tecnológica en América Latina”. *Revista Ciencia Tecnología y Desarrollo* 9 (enero, diciembre): 143-156.
- Marsh, David, y Arthur William Rhodes. 1992. *Policy Networks in British Government*. Oxford: Oxford University Press.

- Marsh, David, y Martin Smith. 2001. "There is more than one way to do political science: on different ways to study policy networks". *Policy Studies* 49 (1): 528-541.  
doi:10.1111/1467-9248.00325.
- . 2000. "Understanding Policy Networks: towards a Dialectical Approach". *Political Studies* 48 (1): 4-21. doi:10.1111/1467-9248.00247.
- Martínez Carazo, Piedad Cristina. 2006. "El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica". *Pensamiento y gestión. Universidad del Norte* 20 (1): 165-193.
- Marx, Karl. 1973. *Contribución a la crítica de la economía política*. Buenos Aires: Ediciones Estudio.
- Marx, Karl, y Friedrich Engels. 1998. *Manifiesto del Partido Comunista*. Barcelona: Grijalbo.
- Milward, Brinton, y Gary Wamsley. 1985. "Policy Subsystems, Networks and the Tools of Public Management". Cap. 4 en *Policy Implementation in Federal and Unitary Systems*, editado por K. Hanf, 105-130. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers.
- Ministerio de Cultura. 2008. *La Comisión Corográfica: aporte interdisciplinario para el mundo*. Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia.
- Miyakawa, Tadao. 2000. "The role of policy análisis for democratic policy-making". *Nira Review* (Japón): 10-13.
- Montpetit, Éric. 2005. "A policy network explanation of biotechnology policy differences between the United States and Canada". *Journal of Public Policy* 25 (3): 339-366.
- Morata, Francesca, y Hanf Kenneth. 2003. "Gestión Pública y Redes de Políticas". Cap. 11 en *La evaluación de la acción y de las políticas públicas*, editado por Bañón Martínez, 161-184. Madrid: Díaz de Santos.
- Moreno, Jacob Levy. 1978. *WHO SHALL SURVIVE? Foundations of Sociometry, Group Psychotherapy and Sociodrama*. Beacon, N. Y: Beacon House Inc.
- Moreno, Jacob Levy, y Helen Jennings. 1938. "Statistics of social configurations. Sociometry". *Sociometry* 1 (No. 3/4): 342-374.
- Morgan, Gareth. 1996. *Imágenes de la Organización*. México D.F: Alfaomega.
- Mueller, Milton. 2002. *Ruling the Root. Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

- Mueller, Milton, Andreas Schmidt y Brenden Kuerbis. 2013. "Internet Security and Networked Governance in International Relations". *International Studies Review* 15 (1): 86-104. ISSN: 1468-2486. doi:10.1111/misr.12024.  
<http://dx.doi.org/10.1111/misr.12024>.
- Mumford, Lewis. 1964. "Authoritarian and Democratic Technics". *Technology and Culture* 5 (1): 1-8.
- Mutis, José Celestino. 2010. *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783-1816)*. Madrid: Ediciones Cultura Hispánica.
- Mutis, Santiago. 1999. "Enrique Pérez Arbeláez: padre de la ecología en Colombia". *Protagonistas, obras y sucesos del siglo XX; Revista Credencial Historia* 113.
- Nupia, Carlos. 2013. "Origen de la política científica y tecnológica en Colombia Colciencias y su papel en la transferencia del modelo internacional de política científica". En *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, editado por Mónica Salazar, 120-173. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Ocampo, José, y col. 1987. "La Consolidación del Capitalismo Moderno (1945-1986)". Cap. 7 en *Historia Económica de Colombia*, editado por José Ocampo. Bogotá: Siglo XXI Editores.
- OCYT. 2015a. *Colciencias: una institución que aprendió, desaprendió y aún lucha por consolidarse*.
- . 2014. *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2013*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- . 2015b. *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2014*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- . 2016. *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2015*. Editado por Clara Pardo y col. Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.
- Ospina, Martha Luz. 1998. *Colciencias 30 años, memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias. ISBN: 958-9037-78-X.
- Parsons, Wayne. 2007. *Políticas públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México D.F: FACSIO.

- Pfeffer, Jeffrey, y Gerald Salancik. 1978. *The External Control of Organizations: A resource Dependence Perspective*. New York: Harper & Rob.
- Plata, Juan. 2013. "Colciencias cuarenta años. Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento". Cap. 2 en *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, editado por Mónica Salazar, 62-113. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Porras, José. 2001. "Policy Network o Red de Políticas Públicas: Una Introducción a su Metodología de Investigación". *Estudios Sociológicos* 19 (57): 721-745.
- Portafolio. 2008. *Protestas de estudiantes del Sena por recorte a la entidad son manipulación a la verdad, dijo Director General*. Visitado 10-03-2015.  
[http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-4455218%20\(visitada%20en%20marzo%2010%20de%202015\)](http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-4455218%20(visitada%20en%20marzo%2010%20de%202015)) ..
- Porter, Michael. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. USA: Free Press.
- Ragin, Charles. 2007. *La construcción de la investigación social. Introducción a los métodos y su diversidad*. Editado por Siglo del Hombre Editores. Bogotá: SAGE Publications Ltd.
- Restrepo, Olga, y Diego Becerra. 1993. "Las Ciencias en Colombia: 1783-1990, Una perspectiva Histórico-Sociológica". *Revista Colombiana de Educación* (Bogotá) 1 (26): 31-95.
- Richardson, Jeremy. 2006. "Policy-making in the EU: Interests, Ideas and Garbage cans of Primeval Soup". Cap. 1 en *European Union: Power and policy-making*, 4-30. London: Routledge.
- Richardson, Jeremy, y Jordan Grant. 1979. *Governing under pressure: British Politics in a Post-Parliamentary Democracy*. Oxford: Martin Robertson.
- Ripley, Randall, y Grace Franklin. 1976. *Congress, the Bureaucracy and Public Policy*. UK: The Dorsey Press.
- Ronderos, Paula, y Andres Valderrama. 2003. "El Futuro de la Tecnología: una aproximación desde la historiografía". *Revista de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* (Madrid) 5 (1): 5-35.

- Sabato, Jorge, y Natalio Botana. 1970. “La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina”. Cap. 3 en *América Latina: Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad. Colección Tiempo Latinoamericano*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Sagasti, Francisco. 1977. *Proyecto STPI : ciencia y tecnología para el desarrollo*. Ottawa: CIID.
- Salazar, Mónica, y Lisbeth Fog. 2013. “Colciencias hoy. La gobernabilidad debilitada y la pérdida de legitimidad”. Cap. 14 en *Colciencias cuarenta años. Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica*, editado por Mónica Salazar, 734-767. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Sandström, Annica, y Lars Carlsson. 2008. “The Performance of Policy Networks: The Relation Between Network Structure and Network Performance”. *The policy of studies journal* 36 (4): 497-524.
- Scharpf, Fritz. 1978. “Interorganizational Policy Studies: Issues, Concepts and Perspectives”. Cap. Conclusión en *Interorganizational Policy Making; Limits to Coordination and Central Control*, editado por Hanf y Scharpf, 345-70. Beverly Hills, California: SAGE Publications Ltd.
- Scheibe, Robert. 1922. *Documentos de la Comisión Científica nacional - Informe del Geólogo Jefe Dr. Robert Scheibe*. Inf. téc. Comisión Científica Nacional.
- Schmitter, Philippe. 1979. “Still the Century of Corporatism?” En *Trends Toward Corporatist Intermediation*, editado por Schmitter y Lehmbruch, 7-52. London: SAGE Publications Ltd.
- Schumacher, Ernst. 1999. *Small is Beautiful, Economics as if People Mattered*. Vancouver, BC, Canada: Hartley & Marks.
- Siegel, David A. 2009. “Social Networks and Collective Action”. *American Journal of Political Science* 53 (1): 122-138. ISSN: 1540-5907.  
doi:10.1111/j.1540-5907.2008.00361.x.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5907.2008.00361.x>.
- Slaughter, Anne-Marie. 2004. *A New World Order*. New Jersey: Princeton University Press.
- . 2009. “America’s Edge: Power in the Networked Century”. *Foreign Affairs* 88 (1): 94-114.

- Star, Susan, y James Griesemer. 1989. "Institutional ecology, 'Translations' and Boundary objects: amateurs and professionals on Berkeley's museum of vertebrate zoology". *Social Studies of Science* 9 (3): 387-420.
- Stone, Diane. 2002. "Introduction: global knowledge and advocacy networks". *Global Networks* 2 (1): 1-12. ISSN: 1471-0374. doi:10.1111/1471-0374.00023.  
<http://dx.doi.org/10.1111/1471-0374.00023>.
- . 2001. "Think Tanks, Global Lesson-Drawing, and Networking Social Policy Ideas". *Global Social Policy* 1 (3): 338-360.
- . 2004. "Transfer agents and global networks in the transnationalization of policy". *Journal of European Public Policy* 11 (3): 545-566. doi:10.1080/13501760410001694291.
- Thomas, Hernán. 2012. "Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas". Cap. 1 en *Tecnología, desarrollo y democracia: Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, editado por Hernán Thomas, Mariano Fressoli y Guillermo Santos, 25-78. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Thomas, Hernán, y Fressoli Mariano. 2012. "La relación entre las políticas de ciencia y tecnología y la inclusión / exclusión social. Un análisis de oportunidades y restricciones; problemas y soluciones en América Latina. Los casos de Brasil y Argentina". Cap. 1 en *Tecnología, desarrollo y democracia: Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, editado por Hernán Thomas, Mariano Fressoli y Guillermo Santos, 9-21. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Turner, Paul, y Martin Binder. 2009. "European Union transgovernmental networks: The emergence of a new political space beyond the nation-state?" *European Journal of Political Research* 48 (1): 80-106. ISSN: 1475-6765.  
doi:10.1111/j.1475-6765.2008.00825.x.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-6765.2008.00825.x>.
- Tilly, Charles. 1990. *Coercion, Capital, and European States, AD 990-1990*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd. ISBN: 1-55786-368-7.
- Tingenben, Jan. 1952. *On The Theory of Economic Policy*. Amsternam: North-Holland.

- Unesco. 1974. *Informe Final del Primer Seminario sobre Política Científica y Tecnológica en los Estados parte del Convenio Andrés Bello, y en el Acuerdo de Caertagena*. Inf. téc. Lima: Unesco.
- Urquidí, Víctor L. 1970. “Fomento de la ciencia y desarrollo económico de América Latina”. Cap. 2 en *América Latina: Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad*. Colección *Tiempo Latinoamericano*, 37-43. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, S.A.
- Vaccarezza, Leonardo. 2011. *Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en América Latina*. Quilmes, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Vaitsos, Costantino. 1970. *Concepto del asesor de la Misión de Harvard en materia de transferencia tecnológica, con respecto al proyecto NAS-Colciencias*. Inf. téc. Bogotá: Colciencias.
- Varsavsky, Oscar. 1994. *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, Colección Los fundamentos de las ciencias Del hombre.
- Velásquez, Raúl. 2009. “Hacia una nueva definición del concepto política pública”. *Desafíos* 20 (Semestre I de 2009): 149-187.
- Velho, Léa. 1998. “Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica”. Cap. 1 en *Indicadores de Ciencia y Tecnología: estado del arte y perspectivas*, editado por E Martínez y Mario Albornoz, 1-19. Buenos Aires: Nueva Sociedad.
- Villaveces-Cardoso, José Luis, y Clemente Forero-Pineda. 2007. “Cincuenta años de ciencia en Colombia 1955 - 2005”. Cap. 5 en *Fundación Alejandro Ángel Escobar 50 años*, Fundación, 97-136. Bogotá: Arfo, editores e impresores.
- Vinck, Dominique. 2012. “Pensar la técnica”. *Universitas Philosophica* 29 (58): 17-37.
- Von Neumann, John, y Oskar Morgenstern. 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press. doi:10.1177/1468795X06065810.
- Walker, Jack. 1974. *The Diffusion of Knowledge and Policy Change: Toward a Theory of Agenda Setting*. Inf. téc. Chicago: University of Michigan.
- Winner, Langdon. 2008. *La ballena y el reactor. Una búsqueda a los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Yacuzzi, Enrique. 2005. *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. Buenos Aires: Universidad del CEMA.

<http://econpapers.repec.org/RePEc:cem:doctra:296>.

Yin, Robert K. 2009. *Case Study Research. Design and Methods*. 4.<sup>a</sup> ed. Thousand Oaks (California): SAGE Publications Ltd.