



FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
-SEDE ACADEMICA ARGENTINA-

PROGRAMA
DE DOCTORADO EN CIENCIAS SOCIALES

TITULO DE LA TESIS

**Análisis de procesos socio-técnicos de construcción de
tecnologías intensivas en conocimiento en la Argentina.
Un abordaje desde la sociología de la tecnología sobre una
empresa de biotecnología en el sector salud.
el caso Bio Sidus S. A. (1975-2005)**

AUTOR. Diego Aguiar

DIRECTOR. Dr. Hernán Thomas

CO-DIRECTOR. Lic. Juan Carlos Del Bello

Enero 2011

INDICES

| | |
|----------------------------|------|
| Índice del Texto Principal | vi |
| Indice de Figuras | xi |
| Indice de Cuadros | xii |
| Indice de Boxes | xiii |

ÍNDICE DEL TEXTO PRINCIPAL

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| 1. El Problema | 1 |
| 2. Objetivos | 3 |
| 2.1. Objetivos generales | 4 |
| 2.2. Objetivos específicos | 4 |
| 3. Justificación | 5 |
| 4. El caso | 6 |
| 5. Organización de la tesis | 7 |
| Capítulo 1. Marco teórico-metodológico | |
| 9 | |
| 1.1. Estado de la cuestión | 9 |
| 1.2. Herramientas teórico-metodológicas utilizadas en la tesis | 13 |
| 1.2.1. Marco general del abordaje | 13 |
| 1.2.2. Construcción Social de la Tecnología | 14 |
| 1.2.3. Teoría del Actor-Red | 19 |
| 1.2.4. Economía Evolucionista | 24 |
| 1.2.5. Conceptos para adecuación al contexto local | 25 |
| 1.3. Método y estrategia metodológica | 27 |
| 1.4. Técnicas | 28 |
| 1.4.1. Técnicas de recolección de datos | 25 |
| 1.4.1.1. Análisis de documentos | 25 |
| 1.4.1.2. Entrevistas en profundidad | 30 |
| 1.4.2. Técnicas de muestreo | 31 |
| 1.4.3. Técnicas de análisis de datos | 32 |
| 1.5. Más allá del caso. extrapolación y relación con procesos globales | 33 |
| 1.6. Periodización de la trayectoria socio-técnica de la firma en fases | 34 |
| | |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 2. Fase 1 (1975-1982). Desarrollo, producción y comercialización de interferón en la Argentina entre la firma de biológicos Inmunoquemia S. A. y el Instituto de Oncología Roffo, y la creación de una unidad interna de I+D en Sidus | 37 |
| 2. 1. Introducción | 37 |
| 2.1.1. Sidus S. A.. firma farmacéutica familiar nacional mediana. | 40 |
| 2.1.2. Inmunoquemia. empresa de científicos productora de biológicos. | 45 |
| 2.1.3. La Sección de Cultivo de Tejidos en el Instituto de Oncología “Angel H. Roffo”. la producción de interferón en pequeña escala. | 55 |
| 2.1.4. Desarrollo, producción y comercialización de un nuevo medicamento en base a interferón entre Inmunoquemia, el Instituto Roffo y Sidus. | 58 |
| 2.1.5. Redefinición de tareas y conflictos entre Inmunoquemia y el Instituto Roffo. | 68 |
| 2.2. Evolución del Área de Biotecnología (1980-1982) | 72 |
| 2.2.1. ¿Por qué y cómo apropiarse del interferón? | 72 |
| 2.2.2. “Todo lo hicimos a poncho tipo universidad” | 76 |
| 2.3. Principales fenómenos socio-técnicos | 80 |
| 2.3.1. Dinámica socio-cognitiva y desarrollo de productos | 80 |
| 2.3.1.1. Desarrollo y producción de interferón vía cultivo de células | 81 |
| 2.3.1.2. Desarrollo de interferón vía ADN recombinante | 85 |
| 2.3.1.3. Análisis socio-cognitivo de las publicaciones | 88 |
| 2.3.2. Organización | 93 |
| 2.3.2.1. Estructura Organizacional | 93 |
| 2.3.2.2. Dirección, gerenciamiento y toma de decisiones | 95 |
| 2.3.2.3. Perfil, formación y dedicación del personal | 97 |
| 2.3.2.4. Reclutamiento y capacitación | 100 |
| 2.3.3. Red tecno-económica | 101 |
| 2.4. Análisis de la Fase 1 | 104 |
| 2.4.1. Conversión de un proveedor en un área de I+D de una firma farmacéutica. | 104 |
| 2.4.2. Dinámica socio-cognitiva. | 106 |
| 2.4.3. ¿Sección interna de I+D de una empresa o laboratorio universitario? | 107 |
| 2.4.4. Conversión de prestigio académico en capacidad tecno-productiva, vinculación política y recurso económico. | 109 |
| 2.4.5. Transformación de redes. | 111 |
| 2.4.6. Distintos significados atribuidos al Área de Biotecnología. | 113 |
| Capítulo 3. Fase 2 (1983-1990). Creación y conformación de Bio Sidus como empresa ¿de biotecnología? | 114 |
| 3.1. Evolución de Bio Sidus entre 1983-1990 | 114 |
| 3.2. Principales Fenómenos Socio-Técnicos | 117 |
| 3.2.1. Dinámica socio-cognitiva y desarrollos tecnológicos | 117 |

| | |
|--|-----|
| 3.2.1.1. Desarrollo y producción de interferón vía cultivo de células | 118 |
| 3.2.1.2. Desarrollo de interferón vía ADN recombinante | 125 |
| 3.2.1.3. Desarrollo y producción de eritropoyetina | 130 |
| 3.2.1.4. Diagnósticos y otros desarrollos | 133 |
| 3.2.1.5. Diseño y montaje del laboratorio | 133 |
| 3.2.2. Organización | 137 |
| 3.2.2.1. Estructura Organizacional | 137 |
| 3.2.2.2. Dirección, gerenciamiento y toma de decisiones | 141 |
| 3.2.2.3. Perfil, formación y dedicación del personal | 143 |
| 3.2.2.4. Capacitación del personal | 145 |
| 3.2.3. Red tecno-económica | 146 |
| 3.2.3.1. Redes promovidas por el Laboratorio de Producción de interferón a través de cultivo de células | 148 |
| 3.2.3.2. Redes promovidas por el Laboratorio de Ingeniería Genética para I+D de proteínas recombinantes | 150 |
| 3.2.3.3. Construcción de la viabilidad “política” de la producción y comercialización de productos biotecnológicos | 154 |
| 3.2.3.4. Redes promovidas por el Grupo Empresario | 166 |
| 3.2.4. Aspecto económico | 169 |
| 3.3. Análisis de la Fase 2 | 173 |
| 3.3.1. Marcos tecnológicos identificados en la firma | 173 |
| 3.3.1.1. Para el grupo empresario los dos sistemas productivos “rendían”. | 176 |
| 3.3.1.2. Estructura organizacional, técnicas, y artefacto ejemplar | 178 |
| 3.3.1.3. ¿Es el mismo interferón? | 179 |
| 3.3.1.4. Interacciones con científicos, tecnólogos y funcionarios | 180 |
| 3.3.1.5. Tecno-nacionalismo vs. pragmatismo empresario | 181 |
| 3.3.1.6. El otro sistema productivo | 183 |
| 3.3.1.7. ¿Cómo se resolvió la disputa entre los grupos? | 186 |
| 3.3.2. Dinámica socio-cognitiva | 188 |
| 3.3.3. ¿Redes de Bio Sidus o de los grupos? | 191 |
| 3.3.4. Conversión de prestigio académico en capacidad tecno-productiva, vinculación política y recurso económico. | 196 |
| | |
| Capítulo 4. Fase 3 (1991-2005). Consolidación como empresa de biotecnología, diversificación y expansión | 199 |
| 4.1. Evolución de Bio Sidus entre 1991-2005. | 199 |
| 4.2. Principales fenómenos socio-técnicos | 203 |
| 4.2.1. Dinámica socio-cognitiva y desarrollos tecnológicos | 203 |
| 4.2.1.1. Desarrollo y producción de eritropoyetina (EPO) | 205 |
| 4.2.1.2. Desarrollo y producción de interferón alfa 2a y 2b | 213 |
| 4.2.1.3. Factor Estimulante de Colonias de Granulocitos (G-CSF) | 215 |
| 4.2.1.4. Hormona de Crecimiento Humana (hGH) | 217 |

| | |
|--|-----|
| 4.2.1.5. Desarrollo y producción de interferón beta | 218 |
| 4.2.1.6. Construcción de animales genéticamente modificados productores de proteínas humanas recombinantes | 219 |
| 4.2.1.6.1. Primera etapa. cooperación y co-gestión entre Bio Sidus, INGEBI, IBYME y límites socio-técnicos | 221 |
| 4.2.1.6.2. Segunda etapa. cooptación de recursos humanos, redefinición del artefacto y desarrollo <i>in-house</i> . | 227 |
| 4.2.1.6.3. Tercera etapa. Aumento de la escala, regulaciones y propiedad | 234 |
| 4.2.1.6.4. Construcción de funcionamiento a través de la divulgación | 237 |
| 4.2.1.7. Terapia Génica de revascularización | 240 |
| 4.2.1.7.1. Los antecedentes al proyecto. colaboración científica internacional y acumulación de capacidades en la Fundación Favaloro | 240 |
| 4.2.1.7.2. Estrategia de co-gestión en I+D. La relación entre Bio Sidus y la Fundación Favaloro | 243 |
| 4.2.1.8. Otros desarrollos | 249 |
| 4.2.2. Organización | 252 |
| 4.2.2.1. Estructura Organizacional | 252 |
| 4.2.2.2. Dirección, gerenciamiento y toma de decisiones | 258 |
| 4.2.2.3. Perfil, formación del personal y distribución por gerencias | 259 |
| 4.2.2.4. Capacitación del personal | 263 |
| 4.2.2.5. Asesores externos | 264 |
| 4.2.3. Red tecno-económica | 267 |
| 4.2.3.1. Relación con organismos de promoción de las actividades de ciencia y tecnología del país | 269 |
| 4.2.3.2. Relación con centros de investigación y empresas para actividades de I+D | 273 |
| 4.2.3.3. Organismos regulatorios y de propiedad intelectual | 275 |
| 4.2.3.4. Redes de comercialización | 276 |
| 4.2.3.5. Relación con organismos de propiedad intelectual | 277 |
| 4.2.3.6. Redes con proveedores | 275 |
| 4.2.3.7. Obtención de premios y distinciones | 280 |
| 4.2.4. Aspecto económico | 284 |
| 4.3. Análisis de la Fase 3 | 295 |
| 4.3.1. Dinámica socio-cognitiva | 295 |
| 4.3.2. Mecanismos de vinculación flexibles y suma de nuevo tipo de nodos | 297 |
| 4.3.3. Construcción de funcionamiento | 298 |
| 4.3.4. Actividades de I+D+I de Bio Sidus y relación con organismos de promoción de la ciencia y la tecnología | 300 |
| 4.3.5. El rol de los premios en la identidad de marca Sidus-Bio Sidus y la conversión de capital científico en moneda | 302 |
| | |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 5. Conclusiones | 304 |
| | |
| 5.1. Conclusiones sobre el caso. estilo socio-técnico de la firma | 304 |
| 5.1.1. La construcción de un punto de pasaje obligatorio | 304 |
| 5.1.2. Disminución del riesgo por interacción | 307 |
| 5.1.3. El oxímoron. Innovación conservadora | 309 |
| 5.1.4. Conversión de prestigio académico en capacidad tecno-productiva, vinculación política y recurso económico. | 310 |
| 5.1.5. Tecno-nacionalismo en la firma | 312 |
| 5.1.6. La paradoja. se impone el marco tecnológico del grupo desplazado | 313 |
| 5.1.7. Dinámica socio-cognitiva y aprendizajes | 314 |
| 5.1.8. ¿Empresa o laboratorio de investigación? | 316 |
| 5.1.9. Abriendo la “caja negra” de las interacciones | 317 |
| 5.1.10. ¿Bio Sidus es el resultado de las políticas públicas de promoción de la ciencia y la tecnología? | 318 |
| 5.2. Algunas reflexiones teóricas sobre los tres abordajes utilizados. Construcción Social de la Tecnología (SCOT), Teoría del Actor-Red (ANT) y Economía evolucionista (EE). | 321 |
| 5.2.1. ¿Por qué actúan los actores? | 321 |
| 5.2.2. La teoría del actor-red (ANT) rompe con la distinción micro-macro y con la pre-existencia de un “contexto” anterior a los actores | 323 |
| 5.2.3. Sobre el concepto de Funcionamiento | 325 |
| 5.2.4. Sobre el trabajo de Bercovich y Katz | 327 |
| 5.2.5. Las explicaciones en términos de “contexto periférico” | 330 |
| Ucronía. Que hubiera sucedido si el Estado nacional... | 331 |
| Bibliografía y fuentes documentales | 333 |

INDICE DE FIGURAS

| |
|---|
| Figura N° 1 - Relaciones entre Sidus, Inmunoquemia y el Instituto Roffo entre 1975 y 1980. |
| Figura N° 2 - Antonio y Miguel Argüelles, dos de los fundadores de Sidus |
| Figura N° 3 - Publicidades de los primeros productos de Sidus |
| Figura N° 4 - Planta Industrial del Laboratorio Sidus en Bernal, Pcia. de Buenos Aires |
| Figura N° 5 - Publicidades de SECREGAM (Ig As) de Sidus |
| Figura N° 6 - Nota sobre experiencia conjunta entre Instituto Roffo e Inmunoquemia |
| Figura N° 7 - Red de desarrollo, producción y comercialización del medicamento Inter. A11 (IFN + Ig As) entre. Inmunoquemia, el Instituto Roffo y Sidus |
| Figura N° 8 - Publicidad de Inter-A11 |
| Figura N° 9 - Publicidad de IL. Inteferón Leucocitario |
| Figura N° 10 - Inducción de interferón en Cultivo de Leucocitos Humanos en el Área de Biotecnología (1982) |
| Figura N° 11 - Estructura Organizacional del Área de Biotecnología de Sidus. Años 1980-1982 |
| Figura N° 12 - Red tecno-económica del Área de Biotecnología. Años 1980-1982 |
| Figura N° 13 - Visita del Dr. Leloir al laboratorio Sidus |
| Figura N° 14 - Publicidad de Acycloferón |
| Figura N° 15 - Organigrama hacia fines de la década de 1980 |
| Figura N° 16 - Seminario Interno sobre Ingeniería Genética en Bio Sidus. Año 1986 |
| Figura N° 17 - Redes promovidas por el Laboratorio de Producción de interferón a través de cultivo de células |
| Figura N° 18 - Portada de la publicación. “Biotecnología Moderna. una oportunidad para Argentina” |
| Figura N° 19 - Publicidades del Banco de la Provincia de Buenos Aires |
| Figura N° 20 - Portada del Fascículo de la publicación Testimonios del BPBA |
| Figura N° 21. Redes promovidas por el Laboratorio de Ingeniería Genética |
| Figura N° 22 - Redes promovidas por el Grupo Empresario |
| Figura N° 23 - Acto de Creación del Foro Argentino de Biotecnología. Año 1986. |
| Figura N° 24 - Publicidades de Sidus y Bio Sidus |
| Figura N° 25 - Propaganda de Bio Sidus con lema tecno-nacionalista |
| Figura N° 26 - Publicidades de interferón recombinante de firmas multinacionales para el mercado argentino. Interferón alfa 2b inyectable de Schering-Plough e Interferón alfa 2a de Roche. |
| Figura N° 27 - Red tecno-económica de Bio Sidus durante la década de 1980 |
| Figura N° 28 - Cámara de incubación de EPO de Bio Sidus |
| Figura N° 29 - Detalle de roller bottles y medio de cultivo utilizados por Bio Sidus |
| Figura N° 30 - Micromanipulador y Laboratorio de Clonación de Bio Sidus |
| Figura N° 31 - Quirófano de campo de Bio Sidus en Baradero (Pcia. de Bs. As.) |
| Figura N° 32 - Esquema de obtención de la vaca clonada y transgénica en Bio Sidus |
| Figura N° 33 - Repercusiones del Proyecto Tambo Farmacéutico |

| |
|--|
| Figura N° 34 - Los inicios de la relación entre La Fundación Favaloro y Bio Sidus |
| Figura N° 35 - Esquema de Terapia Génica de Revascularización de Bio Sidus y Fundación Favaloro |
| Figura N° 36 - Organigrama de Bio Sidus hacia el 2005 |
| Figura N° 37 - Distribución del personal por gerencia. Año 2005 |
| Figura N° 38 - Red Tecno-económica de Bio Sidus. Años 1990-2005 |
| Figura N° 39 - “Argentina en transformación. Si se puede. 95 casos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación”. FONTAR, 1999” |
| Figura N° 40 – Premios recibidos por Bio Sidus |
| Figura N° 41 - Porcentaje de ventas de biofármacos en el mercado local y externo. Años 1995-2005 |
| Figura N° 42 - Porcentaje de ventas a los principales destinos de exportación de Bio Sidus. Año 2005. |
| Figura N° 43 - % de gasto en I+D sobre ventas. Años 1990-2005 |

INDICE DE CUADROS

| |
|---|
| Cuadro N° 1 - Ventas anuales de Inmunoquemia (en pesos) |
| Cuadro N° 2 - Ganancias netas anuales de Inmunoquemia (en pesos) |
| Cuadro N° 3 - Rentabilidad sobre ventas anuales de Inmunoquemia (en pesos) |
| Cuadro N° 4 - Publicaciones de investigadores integrantes del Área de Biotecnología. Años 1980-1982 |
| Cuadro N° 5 - Formación y dedicación del personal profesional del Área de Biotecnología |
| Cuadro N° 6 - Significados atribuidos al Área de Biotecnología |
| Cuadro N° 7 - Principales líneas de desarrollo de Bio Sidus S. A. y su estado de avance en 1988 |
| Cuadro N° 8 - Comparación hecha por Bio Sidus hacia 1987-1988 entre la EPO y el G-CSF |
| Cuadro N° 9 - Cantidad de Profesionales en Bio Sidus. Año 1989 |
| Cuadro N° 10 - Cantidad de personal no profesional en Bio Sidus. Año 1989 |
| Cuadro N° 11 - Listado de “Convenios de Vinculación Tecnológica” firmados entre CONICET y Bio Sidus. Años 1984-1988. |
| Cuadro N° 12- Evolución de las ventas anuales de Bio Sidus. Años 1984-1989 (en dólares) |
| Cuadro N° 13 - Gasto en investigación y desarrollo de Bio Sidus. Años 1986-1989 (en dólares) |
| Cuadro N° 14 - Evolución de la ganancia neta anual de Bio Sidus. Años 1984-1989 (en dólares) |
| Cuadro N° 15 - Evolución de la rentabilidad sobre ventas de Bio Sidus. Años 1984-1989 (en dólares) |
| Cuadro N° 16 - Evolución de la rentabilidad sobre activos de Bio Sidus. Años 1984-1989 (en dólares) |
| Cuadro N° 16 - Evolución del activo y el pasivo corriente y del índice de liquidez de Bio Sidus. Años 1984-1989 (en dólares). |
| Cuadro N° 17 - Marcos tecnológicos de la producción de proteínas en disputa durante |

| |
|---|
| la década de 1980 |
| Cuadro N° 18 - Empresas del Grupo Sidus según rama de actividad |
| Cuadro N° 19 - Distribución del personal por gerencia y categoría en sede Almagro (2005) |
| Cuadro N° 20 - Distribución del personal por gerencia y categoría en sede Bernal. Año 2005 |
| Cuadro N° 21 - Universidades donde se formaron los profesionales de Bio Sidus. Año 2005 |
| Cuadro N° 22 – Financiamiento (parcial) otorgado por la ANPCyT a Bio Sidus. Años 1996- 2005. |
| Cuadro N° 23 - Evolución de las compras de Bio Sidus a los principales proveedores. Años 2003-2005 (en dólares). |
| Cuadro N° 24 - Premios y distinciones obtenidas por Bio Sidus. Años 1990-2005 |
| Cuadro N° 25 - Evolución de las ventas anuales de Bio Sidus. Años 1990-2005 (en dólares) |
| Cuadro N° 26 - Gasto en investigación y desarrollo. Años 1990-2005 (en dólares) |
| Cuadro N° 27 - Evolución de la ganancia neta anual de Bio Sidus. Años 1990-2005 (en dólares) |
| Cuadro N° 28 - Evolución de la rentabilidad sobre ventas de Bio Sidus. Años 1990-2005 (en dólares) |
| Cuadro N° 29 - Evolución de la rentabilidad sobre activos de Bio Sidus. Años 1990-2005 (en dólares) |
| Cuadro N° 30 - Evolución del activo y el pasivo corriente y del índice de liquidez de Bio Sidus. Años 1990-2005 (en dólares). |

INDICE DE BOXES

| |
|---|
| Box N° 1 - Breve historia de la industria farmacéutica |
| Box N° 2 - Emergencia y desarrollo del interferón en el contexto internacional. “la promesa del interferón” |
| Box N° 3 - Cultivo de Tejidos |
| Box N° 4 - El método de Kari Cantell |
| Box N° 5 - Interferón e Industria Farmacéutica |
| Box N° 6 - ADN Recombinante |
| Box N° 7 - El surgimiento de la Industria Biotecnológica orientada a la salud |
| Box N° 8 - Producción de interferón por ADN recombinante |
| Box N° 9 - Interferón para tratar el Cáncer |
| Box N° 10 - Eritropoyetina (EPO) |
| Box N° 11 - Políticas públicas de Biotecnología en la Argentina durante la década de 1980 |
| Box N° 12 - Convenio comercial entre Merck Sharp & Dohm y Sidus |
| Box N° 13 - Industria Farmacéutica en Argentina durante la década de 1980 |
| Box N° 14 - Mercado de Biogénicos o Biosimilares |
| Box N° 15 - Firmas de biogénicos de eritropoyetina (EPO) |

| |
|--|
| Box N° 16 - Interferón alfa 2a y 2b |
| Box N° 17 - Factor Estimulante de Colonias de Granulocitos (G-CSF) |
| Box N° 18 - Hormona de Crecimiento Humana |
| Box N° 19 - Interferón Beta |
| Box N° 20 - Breve historia de la clonación de mamíferos |
| Box N° 21 - Antecedentes del proyecto de clonación y transgénesis de animales en Argentina |
| Box N° 22 - Promoción de la innovación en el sector biotecnológico en la Argentina y creación del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) |
| Box N° 23 - Transferencia nuclear |
| Box N° 24 - Proyecto de Clonado de INTA Balcarce |
| Box N° 25 - Nueva Ley de Patentes en Argentina |
| Box N° 26- Mercado de la Eritropoyetina (EPO) |
| Box N° 27 - Políticas económicas década de 1990 |
| Box N° 28 - Industria farmacéutica Argentina 1990-2005 |

.....

5. Conclusiones

Esta tesis se inició con la pregunta sobre cómo fue posible el desarrollo de tecnologías intensivas en conocimiento en el ámbito de la biotecnología aplicada a la salud humana en un país subdesarrollado como Argentina. A lo largo del trabajo se han desarrollado diversas explicaciones de cómo la empresa analizada pudo producir tecnologías conocimiento-intensivas. Aquí se retoma esa pregunta inicial y se la responde a partir de las evidencias encontradas. Por lo tanto, la primer parte del capítulo se centra en el concepto de estilo socio-técnico, es decir, se identifican los patrones, las regularidades y las formas de proceder propias de la firma.

Al intentar responder aquella pregunta se pusieron en evidencia los límites y potencialidades de las herramientas conceptuales utilizadas. Por lo tanto, en la segunda parte se realizan algunas reflexiones sobre los enfoques teóricos utilizados en la tesis. constructivismo social de la tecnología, teoría del actor-red y economía evolucionista. En particular se efectúa un balance de cada una de esas perspectivas y de la complementación de las mismas para analizar el tipo de problemas abordados en esta tesis.

5.1. Conclusiones sobre el caso. estilo socio-técnico de la firma

5.1.1. La construcción de un punto de pasaje obligatorio

Se examinó (en la primer fase) cómo Sidus logró pasar de ser un simple comprador de un insumo biológico a constituirse con Bio Sidus en un punto de pasaje obligatorio de la red de producción de interferón. En otros términos, se intentó develar cómo logró apropiarse de la red que habían generado el Instituto Roffo y la empresa Inmunoquemia en la década de 1970.

Por un lado, se analizó a un grupo de investigación de un centro público, el Instituto Roffo, que en forma sostenida en el tiempo había erigido al interferón como una de sus líneas privilegiadas de investigación, hecho que lo dotaba de una importante acumulación en cuanto a las destrezas poseídas para el desarrollo de un sistema de producción, así como su empleo en investigaciones clínicas. En particular una investigadora de CONICET con importantes relaciones en el exterior obtenía insumos,

muestras y conocimientos que circulaban entre un pequeño grupo de especialistas en los estudios sobre el interferón.

Por otro lado, se analizó la trayectoria de una pequeña empresa del sector farmacéutico, Inmunoquemia, cuyos directivos tenían una doble pertenencia a los ámbitos académico e industrial, y que se habían abocado al desarrollo y producción de principios activos de origen biológico. El primero de estos rasgos le otorgaba contactos y un gran conocimiento de desarrollos científicos realizados en centros públicos susceptibles de ser introducidos al mercado. Asimismo, la proveía de una red de relaciones que facilitaba el desarrollo de algunas de las fases implicadas en los procesos de producción, tales como investigaciones clínicas y provisión de insumos.

Posteriormente se analizó la relación que mantuvieron el Instituto Roffo e Inmunoquemia, producto de la cual esta última pudo venderle a Sidus interferón durante los últimos años de la década de 1970.

A continuación se mostró como Sidus aprovechó tanto los conflictos entre la pequeña empresa y el instituto público, como así también los límites que enfrentaban para expandir tanto la producción como así también la comercialización del interferón.

La escasez de experiencias de interacción entre los sectores público y privado local, así como la ausencia de marcos regulatorios e institucionales que estimularan este tipo de relaciones otorgaron cierto carácter espontáneo a la interacción que, si por un lado favoreció que esta pudiera concretarse, por otro lado fue la fuente de conflictos posteriores. De este modo, cuando el interferón se convirtió en la gran esperanza contra el cáncer y se cifraron grandes expectativas en torno a su rendimiento económico, ambigüedades en torno a la apropiación de los beneficios y el *know-how* generado, entre otras cuestiones, ofrecieron grandes márgenes de libertad a los actores e instituciones involucrados y la expulsión de la investigadora del sistema científico.

El Instituto Roffo no pudo continuar porque la investigadora que había promovido la relación con la firma y la que tenía el mayor conocimiento sobre la producción de la droga dejó abruptamente su carrera académica.

Inmunoquemia debió enfrentar barreras altas para continuar en el mercado del interferón. Cuestiones como el bajo capital y financiamiento del que disponía, la ausencia de una red de comercialización y la capacidad de Sidus para cooptar parte de sus recursos humanos, conspiraron contra las posibilidades de competir en el mercado del interferón.

La captación de recursos humanos fue el mecanismo de Sidus para apropiarse de la red de producción de interferón en Argentina, llevar así adelante sus intereses. En este sentido, se puede decir que la relación entre Sidus e Inmunoquemia fue análoga a la existente entre las grandes farmacéuticas y las Nuevas Firmas de Biotecnología (NFB) en Estados Unidos. Sidus hizo pesar en la red su mayor capital, su estructura para la comercialización y su capacidad de marketing. Así, progresivamente pasó a constituirse en un punto de pasaje obligatorio de la producción de interferón en Argentina.

En el análisis de la segunda fase, cuando se intentó abrir “la caja negra” de las interacciones de Bio Sidus, se observó que esta no actuó como un ente homogéneo y vertical, sino que existieron tensiones, disputas, intereses entre diferentes grupos internos de la firma que tuvieron consecuencias importantes en las redes que generó y mantuvo la firma. Estas luchas por acumular poder, lejos de perjudicarla, durante varios años ayudaron al desenvolvimiento de las redes que construyó.

El análisis en términos de marcos tecnológicos encontró fundamentalmente dos grupos sociales relevantes en la firma, los celulares y los moleculares, los cuales significaban de diferente manera las tecnologías utilizadas y las drogas que producían. Además dominaban diferentes técnicas de producción de proteínas, poseían distintas orientaciones ideológicas y, manifestaban en sus prácticas y discursos una divergencia sobre el tipo de empresa que aspiraban construir.

Mientras que el capital de los celulares era su protagonismo en la producción de interferón por cultivo de células, los moleculares, al no participar directamente de ella, buscaban fortalecer su posición a través de la generación de interacciones con personalidades e instituciones tanto de orden científico como no científico.

Los celulares se limitaron a enrolar grupos que eran útiles para complementar actividades vinculadas a la producción y comercialización del interferón leucocitario. En cambio los moleculares enrolaron una mayor cantidad de actores de origen heterogéneo. Por un lado, sumaron nodos con el objetivo de mejorar el desarrollo tanto de las proteínas como de los diagnósticos producidas por recombinación de ADN. Por otro lado, se propusieron sumar a actores que podrían realizar algún aporte financiero o que brindarían algún respaldo de orden “político” para la construcción de un nuevo mercado. Los moleculares no solo buscaban sostén en organismos de política de ciencia y tecnología con el fin obtener recursos financieros para avanzar en la producción de los biofármacos. También pretendían sumar a actores sobresalientes del ámbito industrial para intentar convencer al grupo empresario de fortalecer definitivamente el sistema de

producción de proteínas por recombinación de ADN impulsado por el Laboratorio de Ingeniería Genética y convertirse definitivamente así en una empresa de biotecnología, cuestión que estaba en disputa con el Laboratorio de Producción de interferón hasta bien avanzada la década de 1980.

Tanto su ideología tecno-nacionalista como el dominio de la tecnología de recombinación de ADN les brindaban la posibilidad construir una red amplia y con actores de peso.

El grupo empresario en este sentido “dejaba hacer” a los moleculares porque los vínculos que establecían mejoraban la imagen de la firma como laboratorio farmacéutico nacional que “hacía ciencia” en la “frontera del conocimiento” en una especialidad novedosa como la biología molecular.

Posteriormente, a partir de la tercera fase, se observó como Bio Sidus tuvo la virtud de enrolar a actores muy heterogéneos. Logró sumar nodos para desarrollar actividades de I+D+I que exigían capacidades con las que no contaba. En este sentido incorporó empresas intensivas en conocimiento del exterior, centros de investigación de diferentes especialidades, en su mayoría locales (de la UBA y CONICET), Sanatorios y Universidades Privadas.

A partir del lanzamiento de siete proteínas al mercado, Bio Sidus fortaleció su red de distribución de drogas tanto a nivel local como a través de licenciatarias en América latina y Asia.

Por otro lado, la comercialización de las proteínas y el desarrollo de nuevos productos intensivos en conocimiento condujo a la firma a relacionarse también con organismos regulatorios y de propiedad intelectual locales y del exterior. Además se analizó finalmente como se afianzó la relación con las agencias de financiamiento de la I+D+I estatales nacionales.

5.1.2. Disminución del riesgo por interacción

Se han registrado en la trayectoria socio-técnica de la firma situaciones donde previamente a la realización de un cambio tecnológico se efectuó un proceso profundo de interacción que resultó en una disminución notable del riesgo tanto económico como tecnológico que se enfrentó.

Esto se produjo en diferentes momentos analizados en esta investigación, en el período anterior a la conformación del Área de Biotecnología, durante la existencia de

la misma y con posterioridad a la creación de Bio Sidus. Las interacciones fueron con empresas, laboratorios o grupos de investigación.

En este sentido, en particular se analizó como los dueños de Sidus convirtieron en 1980 a un proveedor de un insumo biológico en una sección interna de I+D que posteriormente lideró el proceso de construcción de la firma de biotecnología. Durante la primera fase, cuando se reconstruyó el desarrollo del interferón en la Argentina, se observó cómo el riesgo más grande tanto en términos científicos, como tecnológicos y económicos, lo enfrentó primero el Instituto Roffo y posteriormente la firma de biológicos Inmunoquemia.

Además, se encontró que la interacción con la empresa proveedora que desarrollaba principios activos biológicos fue más importante que las características propias de Sidus para explicar el inicio del Área de Biotecnología. La interacción fue intensa. intercambio de productos, información, demandas, autorizaciones de productos, viajes de negocios y visitas regulares a la planta de Inmunoquemia. A partir de ello los directivos de Sidus conocieron los detalles de la producción de biológicos en general, como así también del mercado de interferón en particular. Además de algunos problemas de la relación entre científicos y empresarios, la alta visibilidad de los científicos en el mercado farmacéutico, entre otras cuestiones.

Finalmente, esa interacción progresó hacia la incorporación de parte del personal de Inmunoquemia que tenía una experiencia clave en la producción, control de calidad y comercialización de biológicos (incluido el interferón). Lo cual fue fundamental para la creación del Área de Biotecnología y de Bio Sidus. Esto representó una gran disminución en el riesgo que enfrentó Sidus al intentar producir interferón. El Instituto Roffo junto a Inmunoquemia ya habían enfrentado los riesgos más grandes, lo que realizó Sidus fue la puesta a punto del sistema, tratando de mejorar la pureza y la productividad de la droga.

Las interacciones clave antes de iniciar un cambio tecnológico importante se produjeron también más allá de las fronteras del país. Tal fue el caso de la relación que entabló en 1987 Bio Sidus con la firma Elanex Pharmaceuticals de Estados Unidos, la cual era una de las pocas en el mundo que dominaban el sistema de producción de eritropoyetina. La interacción incluyó estadías de profesionales de la empresa argentina en Elanex, la compra de insumos y del producto (sin purificar), entre otras actividades. El conocimiento adquirido durante el intercambio fue de tal magnitud que Bio Sidus decidió encarar la producción del principio activo en la propia planta, a pesar de que

había otras drogas en carpeta de menor complejidad tecnológica. Esta relación, junto por supuesto a las capacidades ya acumuladas en ingeniería genética durante siete años, le permitió en el corto plazo de un año vender primero y después producir eritropoyetina en su propia planta, entrando así al mercado argentino al mismo tiempo que las firmas multinacionales, lo cual es fundamental en ese mercado.

5.1.3. El oxímoron. Innovación conservadora

Es interesante resaltar que no estamos ante un caso donde el grupo empresario identificó una “ventana de oportunidad”, es decir el sector de la biotecnología aplicada a la salud humana, y luego decidió invertir todo su capital y esfuerzo en ese emprendimiento arriesgando el patrimonio acumulado durante varias décadas. La actitud precavida por parte del grupo empresario se pudo constatar en varios pasajes de esta investigación.

En primer lugar, en el comienzo del emprendimiento, cuando se creó el Área de Biotecnología, de los seis profesionales contratados, solo uno fue empleado de manera *full time*. El resto fue contratado a tiempo parcial o como personal asesor. Con el paso de los años, cuando fueron mejorando las ventas de interferón y la sección interna de la firma se fue consolidando, todo el personal profesional gradualmente fue siendo contratado a tiempo completo.

En segundo lugar, cuando inició las actividades el Área de Biotecnología, lo hace en un sector que estaba en desuso de la planta de producción de drogas de origen químico ubicada en Bernal. Es decir que Sidus no realizó una alta inversión en adquirir nuevas instalaciones. La decisión de adquirir otra propiedad donde se ubicaría Bio Sidus y construir laboratorios apropiados para las actividades de la firma de biotecnología se produjo varios años después, y por la confluencia de varios elementos que han sido explicados. tensiones entre los profesionales de Bio Sidus y los gerentes de Sidus; la presión de los moleculares por tener laboratorios en Capital Federal, la obtención de un crédito del Banco de la Provincia de Buenos Aires, entre otros.

En tercer lugar, la constitución de Bio Sidus como firma independiente de Sidus fue un proceso progresivo que llevó varios años. En un principio, Sidus comienza comprando un insumo biológico a una firma proveedora. Posteriormente convierte a ese proveedor en parte de su grupo de I+D, dando origen al Área de Biotecnología. Después de tres años la misma se transforma en una firma del grupo. Pero la nueva empresa seguía dependiendo en gran parte de Sidus. Utilizaba sus áreas de compras,

administración contable, ventas, dirección de personal, entre otras. Recién al final de la década de 1980, cuando comienza a comercializar eritropoyetina e interferón recombinante Bio Sidus crea esas áreas e incorpora personal propio para desempeñarse en las mismas, logrando así una mayor autonomía de Sidus. Es decir que el dominio de los aspectos financieros como costos, ventas y facturación quedaron durante la década de 1980 bajo el ámbito de la empresa farmoquímica.

Además se analizó como durante una década el empresario mantuvo dos líneas internas de desarrollo, una que correspondía a la biología celular y otra a la biología molecular, porque la primera si bien no correspondía a la moderna biotecnología le brindaba ingresos que utilizaba para financiar la segunda.

El grupo empresario no “apostó todo” a la biotecnología desde un comienzo y se reconvirtió totalmente orientándose hacia ese nuevo sector industrial. Mantuvo a una subordinada a la otra. Si eventualmente Bio Sidus fracasaba, Sidus podría haber continuado en el mercado.

Finalmente, en la tercera fase, producto del análisis de los balances de la firma se aprecia que el porcentaje promedio de gasto en I+D+I sobre ventas entre 1990 y el 2005 fue del 5%, una cifra muy inferior a las multinacionales biofarmacéuticas, que rondan el 25%. Además, gran parte del monto invertido correspondió a financiamiento de la ANPCyT.

Para resumir, el grupo empresario fue construyendo como “mesetas de garantía”. Los cambios eran escalonados y graduales, donde las inversiones no eran muy arriesgadas y donde Sidus no quedaba afectada si el nuevo emprendimiento no prosperaba.

5.1.4. Conversión de prestigio académico en capacidad tecno-productiva, vinculación política y recurso económico.

La firma realizó un conjunto de prácticas y procesos simbólicos mediante los cuales se utilizaba el significativo reconocimiento científico de su personal profesional para demostrar ante otros actores externos alguna capacidad tecnológica y productiva que no era común en el medio empresario local. Esto le permitía a Bio Sidus sumar nodos fundamentalmente no científicos a la red, y todo eso terminaba redituando en alguna clase de beneficio económico para el grupo empresario.

Este proceso se observó notoriamente cuando se analizaron los artículos publicados por el personal profesional en revistas de la industria farmacéutica y las

visitas de científicos a la planta que eran difundidas en las revistas de medicina y de la industria. También eran muy promocionados en esas revistas los innumerables premios a la innovación, nacionales e internacionales, que adquirió la firma a lo largo de su historia como reconocimiento a sus desarrollos tecnológicos.

El grupo empresario, a través de la promoción de diversas actividades de orden “científico”, trató de convertir el prestigio de sus miembros especializados en ingeniería genética, y los ensayos para el desarrollo de interferón recombinante en reconocimiento para todo el grupo de empresas. Esta estrategia de marketing era frecuentemente utilizada por la firma y se cristalizaba en las visitas al interior del país donde brindaban conferencias el personal del Laboratorio de Ingeniería Genética, publicaciones de artículos de sus científicos en revistas de medicina (sobre todo en la fase 1 y 2) y de farmacia, publicidades en varios tipos de revistas, y conferencias en congresos. A través de esta estrategia se logró, presumiblemente, mejorar las ventas de los productos tradicionales de origen farmoquímico y la realización de convenios comerciales de representación de productos de firmas multinacionales interesadas en negociar con empresas “innovadoras” locales.

Esta situación se retroalimentaba a partir del imperativo que se habían planteado los moleculares de buscar aliados en el exterior de la firma para fortalecer su posición frente a los celulares. A su vez esto era posible porque la tecnología de recombinación de ADN que utilizaban ellos les permitía construir redes con actores muy heterogéneos, como gestores de ciencia y tecnología, directores de bancos, funcionarios de agencias regulatorias, tecnólogos interesados en interactuar con uno de los pocos grupos del país que estaba utilizando técnicas de la ingeniería genética de reciente difusión en países desarrollados y sobre una droga que podía llegar a terminar con el flagelo del cáncer. Tal es así que la relación profunda que construyó Bio Sidus con CONICET, el Programa Nacional de Biotecnología, la Asociación Argentina para el Desarrollo Tecnológico (ADEST), el Banco de la Provincia de Buenos Aires, la UBA y laboratorios del país y del exterior, fue a partir de las gestiones iniciadas por los moleculares, y esos vínculos le permitieron a la firma de biotecnología obtener créditos, personal profesional, financiamiento para sus investigaciones, capacitaciones, etc.

Uno de los aspectos más significativos de la gestión de la firma se encuentra en la capacidad de movilizar, simultáneamente, diversas formas de capital. simbólico (el prestigio la primera firma en clonar bovinos en América latina), cognitivo (la capacidad de resolver problemas complejos en biotecnología), sociales (la capacidad de articular

equipos de trabajo de diferentes disciplinas e instituciones), y obviamente, económicos (la capacidad para obtener financiamiento, patentes, etc.).

En síntesis, la firma consiguió generar y estabilizar un mecanismo de conversión de prestigio en relaciones, relaciones en interacciones, interacciones en resignificación de proyectos, resignificación en apropiación, y apropiación en capitales (conocimientos, capacidades de gerenciamiento, patentes, acceso a fuentes de financiamiento, y finalmente prestigio).

5.1.5. Tecno-nacionalismo en la firma

El trabajo clásico de Adler (1987) muestra que la sola referencia a los factores “estructurales” no puede explicar el surgimiento de proyectos tecnológicos autónomos en los países subdesarrollados. Su hipótesis es precisamente que la ideología tecno-nacionalista de algunos grupos en el interior de instituciones estatales (por ejemplo el sector nuclear) fue determinante en la viabilidad de varios proyectos tecnológicos¹⁹⁸.

En el presente trabajo se pueden complementar algunas teorizaciones de Adler, porque se observa que el tecno-nacionalismo no es exclusivo de las empresas estatales, sino que también estuvo presente en empresas de capitales privados nacionales donde se desempeñaban científicos que compartían esa ideología. Se mostró que los moleculares tenían una ideología tecno-nacionalista. Esto se observó a través de sus relaciones con tecnólogos y funcionarios con ideas desarrollistas, en sus escritos de divulgación y en sus prácticas.

El compartir ideas sabatianas como la de “Fábricas de tecnología” les permitía a los moleculares relacionarse con destacadas figuras del ámbito estatal y científico e influir en el diseño de políticas de ciencia y tecnología que traían beneficios para la firma. Los aspectos ideológicos tuvieron impacto en la economía de la firma, tal como se registró, el hecho de que Díaz y Zorzopulos compartieran ámbitos de sociabilidad e ideas con Aldo Ferrer fue fundamental para obtener un crédito que les permitió construir una nueva sede. Además, la creencia de los moleculares de estar creando una “Fábrica de Biotecnología” los alentaba a entablar relaciones con actores “no científicos”, expertos en políticas regulatorias, gestores de políticas de ciencia y tecnología, economistas y agentes de marketing. La necesidad de que los laboratorios de investigación adquirieran –además de conocimientos científicos– capacidades propias

¹⁹⁸ Versino (2006) también utiliza ese referencial teórico para analizar la firma INVAP S. E.

de esos otros actores era uno de los lineamientos de política más significativos de Sábado.

A su vez el elemento ideológico fue fundamental en la resolución del conflicto entre los grupos. Como se pudo apreciar, la ideología denominada “pragmatismo de mercado” de los celulares, afín a la del grupo empresario pesó finalmente más en la continuidad de ellos en la firma que los saberes, técnicas y métodos que dominaban. Y es uno de los elementos que explica la paradoja de que el grupo empresario alejara de la firma a los moleculares, justo en el momento en que adopta decididamente el sistema de producción por recombinación de ADN.

Finalmente se observó que el tecnonacionalismo de alguna manera también está presente en la última fase, y en ese sentido se puede interpretar las investigaciones conjuntas de Bio Sidus con el Instituto Antártico Argentino.

5.1.6. La paradoja. se impone el marco tecnológico del grupo desplazado

El análisis en términos de marcos tecnológicos permitió encontrar que luego de un período casi 10 años donde se registró un aumento de la flexibilidad interpretativa sobre el método que funcionaba mejor para producir proteínas en la firma, el cultivo de células o la recombinación de ADN, se llegó a un momento de disminución de la flexibilidad interpretativa y a una clausura hacia fines de 1980 en el que se impone un único marco tecnológico. Pero llamativamente, sin el grupo que trataba de fijar los sentidos positivos sobre el funcionamiento de ese proceso productivo.

Es decir que, paradójicamente, se impuso el marco tecnológico de los que fueron apartados de la firma. Mientras triunfa una tecnología (recombinación de ADN), se desplaza a los sustentadores de la misma (los moleculares). Se fija el sentido sin el grupo social que había desplegado una serie de micropolíticas y operaciones semióticas para sustentarlo. Hubo un “empate” durante toda una década porque ninguno de los dos grupos tuvo el poder suficiente para imponer su marco tecnológico. La definición de la controversia dependió del tercero, el grupo empresario. Pero la disputa fue durante casi una década beneficiosa para la firma, simplificada, mientras los celulares mantenían la producción, los moleculares generaban conocimientos que eran utilizados para aumentar la red de la firma. Llegó un momento en que el nivel de enfrentamientos problematizó la continuidad de ambos grupos.

Una de las condiciones que posibilitaron esa forma de resolución de la controversia fue que los celulares pudieron durante una década acumular capacidades en

el dominio de las técnicas de la ingeniería genética a partir de la interacción permanente con los moleculares, dado que, como se observó, también existieron relaciones de cooperación entre los grupos. La firma pudo prescindir de los moleculares cuando los celulares estuvieron en condiciones de emplear la recombinación de ADN. Y si no tenían el total manejo de dichas técnicas sabían qué capacidades demandar de los profesionales que podrían reemplazar a los especialistas en biología molecular para continuar esa línea tecno-productiva.

Hacia fines de la década de 1980, tanto el grupo de los que estaban en el marco tecnológico del cultivo de células como el grupo empresario coincidieron en atribuir el mismo sentido positivo a la recombinación de ADN como el mejor método para producir proteínas. La clausura se aceleró a partir de la introducción en el país de las proteínas producidas por esa técnica por firmas multinacionales y el lanzamiento de la eritropoyetina recombinante en el mercado argentino por Bio Sidus en 1990.

5.1.7. Dinámica socio-cognitiva y aprendizajes

Las vías de aprendizaje que se utilizaron en el Área de Biotecnología y posteriormente en Bio Sidus fueron múltiples. lectura de literatura especializada y patentes, viajes a congresos, visitas a laboratorios, asesorías de expertos internacionales y nacionales, convenios con centros de investigación, contratos de investigación conjunta con empresas y *learning by doing* a partir de pruebas y experimentaciones *in house*.

Durante el período inicial -de unidad interna de Sidus- fue fundamental el dominio que tenían sus profesionales de conocimientos adquiridos en su formación universitaria de grado en Argentina y de postgrado en el exterior, complementada en algunos casos por el paso por laboratorios públicos del país, de reconocido prestigio.

También se pudo constatar que jugó un rol importante la experiencia de trabajo con que contaban algunos de sus profesionales en una pyme emprendedora, productora de biológicos (algunos de los cuales ya existían en el mercado y otros que se constituyeron en nuevos productos a nivel mundial).

Tanto la formación en el exterior como el paso por laboratorios públicos no sólo les proporcionó habilidades, capacidades, información, sino las bases para la generación de redes personales y el acceso a canales institucionales que permitieron a los miembros de Bio Sidus acceder a insumos, información de primera mano de desarrollos recientes e informes de circulación restringida.

Algunos de los contactos locales, por ejemplo, ayudaron a conseguir insumos como los leucocitos para la producción de interferón por cultivo de células. Los contactos en el exterior facilitaban información bajo diferentes formatos o recibían profesionales visitantes de Bio Sidus para su especialización en técnicas biológicas o de biotecnología. Cuando esa relación se consideraba estratégica, algunos investigadores del exterior, la mayoría argentinos, eran contratados por Bio Sidus para el asesoramiento en el desarrollo o escalado de algún producto.

La lectura de *papers* fue esencial en el inicio de los desarrollos y en la búsqueda de soluciones tecnológicas adecuadas para resolver diversos problemas en el escalado de los productos, tanto de los biológicos como de los biotecnológicos. En este sentido, la creación de una importante biblioteca en el predio de la empresa conformada a partir de la suscripción a las principales revistas científicas y de la industria farmacéutica o química resultó de gran provecho durante todo el período analizado.

Entre los caminos para llegar a resolver problemas cognitivos y tecnológicos en vistas a obtener un producto se incluyeron importantes procesos de *learning by copying* de otras firmas y de laboratorios públicos nacionales y del exterior.

En particular se destaca que durante la segunda fase fue fundamental la relación permanente entre médicos de Sidus, personal profesional de Bio Sidus e investigadores de centros públicos, para el desarrollo de investigaciones clínicas donde se estudiaban diversos aspectos de la terapéutica con interferón y eritropoyetina.

Es necesario situar las características de la dinámica cognitiva en la firma en el contexto histórico en que se produjeron. La farmacéutica Sidus comenzó los desarrollos en biotecnología durante 1980, un momento del estado del conocimiento de la biotecnología donde las “barreras a la entrada” no eran tan altas –como en la actualidad– y donde el conocimiento sobre ese naciente campo circulaba con un grado de libertad que no se encontró en las siguientes décadas.

El Laboratorio de Ingeniería Genética tendía a iniciar desarrollos a partir del imperativo que se planteaban sus miembros de intentar dominar las técnicas de reciente uso en firmas de biotecnología y centros de investigación de países desarrollados. Primero los profesionales trataban de replicar una tecnología por el hecho de ser “de punta” en biotecnología, después comenzaban a tratar de encontrarle una aplicación. Esta motivación por dominar tecnologías también se encontró mas recientemente en el personal del área de desarrollo de la firma, cuando fueron entrevistados sobre el proyecto de clonado y transgénesis de animales.

La construcción de la agenda de generación de conocimientos y desarrollos no estuvo gobernada en las primeras fases prioritariamente por un criterio empresarial. Esto se hizo evidente en la segunda fase, donde las líneas de desarrollo sobre *kit* diagnósticos en la mayoría de las ocasiones surgían como derivaciones cognitivas de las líneas principales sobre producción de interferón vía leucocitos o ADN recombinante. Por ejemplo *kits* a partir de la construcción de sondas de ADN.

En la primera mitad de la década de 1990 también hay fuertes aprendizajes a partir de ensayo y error en la propia planta, complementados con el asesoramiento externo de investigadores de renombre. Eso condujo al lanzamiento de siete proteínas en pocos años. Hacia fines de la década de 1990 la firma se abre más y se vincula con centros públicos y empresas para poder enfrentar el desarrollo de nuevas tecnologías sobre campos del conocimiento que no dominaba.

5.1.8. ¿Empresa o laboratorio de investigación?

Durante las dos primeras fases analizadas se observaron determinadas características en el funcionamiento de la experiencia del Área de Biotecnología y de Bio Sidus que definen a un laboratorio de investigación.

En primer lugar, hasta muy avanzada la década de 1980 la firma no contó con profesionales que se desempeñaran en el área administrativa, contable y financiera.

En segundo lugar, las planificaciones y cronogramas se realizaron con tiempos y plazos muy flexibles que se iban extendiendo en función de las derivaciones de los hallazgos.

En tercer lugar, en la consideración de la decisión de crear la nueva unidad interna en la firma no se realizó un plan de negocios. Así como tampoco existió durante el período inicial la necesidad de diseñar un organigrama formal.

En cuarto lugar, para los moleculares trabajar sobre una droga como el interferón los ubicaba en una “especialidad emergente”, en un tema caliente de investigación, que les permitiría publicar en revistas científicas de relevancia

Finalmente, los becarios que ingresaban a trabajar en la firma no realizaban contratos de confidencialidad para resguardar el secreto de los conocimientos generados.

Esta trayectoria no era inusual en este sector. las primeras empresas biotecnológicas de Estados Unidos buscaron específicamente reproducir una

plataforma de trabajo que minimizara las diferencias culturales entre empresa y universidad (Rabinow, 1996).

Se puede afirmar que recién a partir del lanzamiento de la eritropoyetina, lo cual coincidió con el desplazamiento de los moleculares y el consiguiente cambio en la dirección ejecutiva, convergen procesos socio-técnicos en la definición de una empresa de biotecnología. La elección de este camino se cristalizó fundamentalmente en los cambios en el organigrama de la firma. A partir de 1990 asistimos a la creación de nuevas gerencias y jefaturas más propias de una empresa biofarmacéutica como Producción, Control de Calidad, Aseguramiento de Calidad, Validaciones, Investigación Clínica, Desarrollo Comercial, Propiedad Intelectual, además del crecimiento de la Gerencia de Desarrollo, dividida en Desarrollo Productivo y Tecnológico.

5.1.9. Abriendo la “caja negra” de las interacciones

El análisis de los diferentes tipos de vínculos que estableció la empresa para desarrollar proyectos de I+D permite abrir la caja negra de las interacciones.

La interacción con diferentes actores y elementos heterogéneos ha permitido a la firma generar un proceso de aprendizaje (*aprendizaje por interacción*) y acumulación de capacidades de diverso orden. Por un lado, se verifica una apropiación de capacidades y conocimientos tecnológicos (bajo la forma de *know how* y de patentes). Pero también es posible registrar la acumulación de capacidades de organización de recursos humanos, del trazado de redes de investigación y de negociación con instituciones de financiamiento de I+D y organismos regulatorios.

En general, la literatura sobre aprendizajes considera el proceso de acumulación de manera lineal y progresiva. Sin embargo al analizar la trayectoria socio-técnica de la firma es posible registrar procesos no lineales en los cuales algunos aprendizajes (generados como soluciones específicas de problemas anteriores) se convierten en nuevos problemas a medida que cambia la dinámica organizacional. Esto es claro en el caso uso de animales como biorreactores, en el cual algunos de los actores, vínculos y conocimientos acumulados durante la primera etapa debieron ser desacumulados en la segunda etapa del proyecto. De esta forma, capacidades previamente acumuladas en algunos casos fueron dejadas de lado y en otros casos fueron resignificadas.

5.1.10. ¿Bio Sidus es el resultado de las políticas públicas de promoción de la ciencia y la tecnología?

Finalmente, se aborda en esta sección de qué forma las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de la Argentina incidieron en los procesos de construcción social de las tecnologías bajo análisis.

Se plantea la siguiente cuestión, ¿se puede entender la trayectoria socio-técnica de Bio Sidus como el producto directo y lineal de las políticas públicas de promoción de la CTI? Esta pregunta se responde mejor si partimos en dos el período analizado. década de 1980 (fase 1 y 2) y entre 1990-2005 (fase 3).

Fase 1 y 2. década de 1980

Por un lado, como se ha visto, durante la década de 1980 hubo políticas públicas explícitas de promoción del sector biotecnológico, fundamentalmente cristalizadas en el Programa Nacional de Biotecnología (PNB). Por otro lado, tenemos una firma de biotecnología de capitales argentinos creada en esos años que desarrolla e intenta producir biofármacos.

Sin embargo, lo más destacable es que las políticas explícitas de promoción del sector ejecutadas a través del Programa Nacional de Biotecnología no tuvieron una presencia importante en la trayectoria socio-técnica de Bio Sidus. Lo poco que recibió de ese programa fue más por las características pro-activas del actor que por virtud de la política. Es decir que los integrantes de Bio Sidus “fueron a buscar a las políticas”, se interesaron activamente, incluso algunos moleculares participaron de la elaboración de líneas de financiamiento del PNB. Así y todo, fue poco significativa la ayuda recibida del PNB. Fundamentalmente porque este estuvo concebido desde un marco conceptual ofertista de las políticas de ciencia y tecnología. De esta manera estuvo más orientado a fomentar la producción de conocimientos básicos en la esfera académica, antes que desarrollos aplicados a la industria local.

Por otro lado, el Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO), que en teoría parecía una herramienta muy potente, no logró orientar recursos hacia el financiamiento de actividades de I+D+I de las firmas. Los recortes presupuestarios de ambos gobiernos sobre el CABBIO lo llevaron a restringirse a actividades de capacitación de científicos. Pero sin embargo el CABBIO sirvió como espacio de sociabilidad, de encuentro entre empresarios, científicos, tecnólogos y agentes

gubernamentales de ambos países. Y esto si tuvo repercusiones en la firma. Se analizó en la fase 2 la gestación en el espacio del CABBIO del proyecto casi concretado de conformación de un *joint-venture* en 1985 entre la firma argentina de biotecnología y Bioquímica de Brasil S. A. (Biobras) en principio para producir insulina recombinante. Pero que podría haber servido como punto de partida para crear una gran empresa multinacional latinoamericana que sea competitiva a nivel mundial, en un sector como el farmacéutico donde la concentración ha ido en aumento en estas últimas décadas y las condiciones para seguir en el mismo son cada vez más difíciles, incluso para las empresas grandes nacionales.

Quizás el impulso más grande a la empresa durante su primera década de existencia por parte de una política de promoción industrial y/o tecnológica provino de la “Gerencia Jorge Sábato” del Banco de la Provincia de Buenos Aires. De la entidad bancaria recibió un crédito que si bien le permitió mudarse a Capital Federal, resultó difícil de sobrellevar a partir de los altos índices de inflación. Y esa línea de promoción industrial pudo ser aprovechada por la firma porque un grupo de sus integrantes, los moleculares (en especial A. Díaz y J. Zorzópulos), compartían una ideología tecnonacionalista común con la dirección del banco y una relación de afinidad, lo cual contribuyó a obtener dicho financiamiento. Pero en ese caso se debió más a una virtud del actor que de la política y no sirvió para que se cree la empresa, sino para que se consolide a través de un edificio propio separado de la planta de Sidus.

Hay políticas de CTI de la década de 1980 que influyeron en la firma, pero de manera indirecta. El Estado, además de haber generado los mencionados espacios de sociabilidad e intercambio (en el marco del PNB, CABBIO, Banco Provincia) entre diversos actores de la industria biotecnológica –donde participó activamente Bio Sidus–, contribuyó de forma no directa de la siguiente manera.

En primer lugar, Bio Sidus utilizó recursos humanos especializados en química, biología, biología molecular, medicina, formados en las universidades y centros de investigación públicos reconocidos del país.

En segundo lugar, la firma se sirvió de conocimientos sobre medicina, química, biología, ingeniería genética disponibles en instituciones del sistema científico público como CONICET, la UBA, hospitales estatales, centros públicos de investigación como el Roffo y el Instituto de Investigaciones Médicas.

Fase 3. 1990-2005

En cambio, cuando se analizaron los efectos de los instrumentos de financiamiento de la ANPCyT sobre la inversión en I+D+I de Bio Sidus se observó que el apoyo de la agencia fue muy significativo. En varios años el financiamiento obtenido de la ANPCyT explica entre el 40% y el 50% de la inversión de la empresa en I+D+I, y otros años incluso porcentajes mayores.

Después de reconocer este punto clave, no menos importante fue tratar de explicar por qué Bio Sidus fue una de las firmas más beneficiadas por el FONTAR. Y esto no tiene una explicación sencilla y reduccionista como podría argumentarse desde la racionalidad de la evaluación, sino que también cabe agregar varios factores sociales, políticos, ideológicos, institucionales, económicos que convergieron en ese resultado.

Se ha visto que confluyen varios elementos de diferente orden.

- a.** el alto porcentaje del financiamiento que destinó el FONTAR al sector biotecnológico aplicado a salud humana, sobre el cual se cifraban esperanzas de desarrollo económico y social –alimentadas por organismos de cooperación internacional desde la década de 1980–, sustentado en la fuerte tradición que existe en la Argentina en ciencias biomédicas¹⁹⁹ (Hurtado, 2010) y en biología molecular en particular (Kreimer, 2010);
- b.** las capacidades acumuladas por la firma para confeccionar proyectos tecnológicos que tienen como destinatarias agencias estatales –activo intangible inicialmente desarrollado por el grupo de los moleculares en la década de 1980–;
- c.** el financiamiento de la ANPCyT a Bio Sidus (empresa con prestigio internacional en el ámbito industrial) era un recurso simbólico muy fuerte del organismo estatal, por un lado, para traccionar a otras empresas a que se presenten a las convocatorias, y por otro, para conseguir enrolar aliados en la disputa que existía en el país entre esa nueva agencia y el CONICET por hegemonizar las actividades de promoción de la ciencia y la tecnología²⁰⁰;

¹⁹⁹ La Argentina tiene tres premios Nobel en ciencias biomédicas, Bernardo Houssay (1947), Luis Leloir (1970) y César Milstein (1984) e instituciones ejecutoras de investigación de reconocida trayectoria.

²⁰⁰ Para un análisis de esas tensiones véase Hurtado (2010).

- d. Bio Sidus con el respaldo de Sidus recibía evaluaciones positivas de sus estados contables por parte de los contadores del Banco de la Nación (esta era una condición excluyente para poder participar de las convocatorias del FONTAR);
- e. empleados y asesores de Bio Sidus han participado también de diferentes instancias institucionales de elaboración de planes, programas, proyectos, leyes de promoción de la biotecnología durante la década de 1990 hasta la actualidad.

Al igual que en las dos fases anteriores, Bio Sidus se vinculó con centros de investigación y de salud, en su mayoría estatales, especializados en las ciencias de la vida de reconocida trayectoria del país. Y estos vínculos fueron claves para que la empresa logre incorporar conocimientos que no dominaba para llevar adelante proyectos tecnológicos de envergadura y largo plazo.

5.2. Algunas reflexiones teóricas sobre los tres abordajes utilizados. Construcción Social de la Tecnología (SCOT), Teoría del Actor-Red (ANT) y Economía evolucionista (EE).

A partir de la triangulación de teorías utilizada para analizar los fenómenos abordados a lo largo de esta investigación, emergieron algunas consideraciones preliminares sobre los enfoques constructivismo social de la tecnología (SCOT), teoría del actor-red (ANT) y economía evolucionista (EE). Las reflexiones sobre los marcos teóricos que se realizan a continuación no pretenden constituirse en un análisis exhaustivo de los problemas encontrados, sino solo el punto de partida para continuar analizando ventajas, limitaciones y complementaciones de esas perspectivas del campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

5.2.1. ¿Por qué actúan los actores?

La teoría del actor-red (ANT) contribuye a evidenciar los límites de la explicación institucional de la acción. Pero esto, según algunos críticos, está asociado a que ANT no teoriza sobre la dimensión causal de la acción, es decir, no tiene una “teoría de la acción” (Elzen et al. 1996; Bruun y Hukkinen, 2008).

Para Callon, en cambio, la falta de una teoría de la acción o del actor, es uno de los aportes de ANT a la sociología. Con respecto a esto Callon afirma. “ANT no está

basada en una teoría estable del actor; más bien asume la radical indeterminación del actor” (Callon, 1999. 181). Las organizaciones, las instituciones, los grupos, los roles no son solo conceptos usados en la narración del analista, son resultados de las traducciones de los mismos actores, es lo que está en juego para los actores. Porque las categorías sociales son construidas de manera simultánea al proceso de diseño de los artefactos. Por lo tanto, no pueden explicar la acción social.

Quizás esta falta de definición de los factores que explican la acción social se deba al interés declarado de los autores de ANT por explicar las inestabilidades, el cambio y los flujos que ocurren en forma permanente en la sociedad. Mientras que las excepciones serían justamente las estabilidades y permanencias, las cuales han predominado en el interés de la sociología, pero no forman parte de la agenda de ANT.

Bruun y Hukkinen (2008), muy perspicazmente, sostienen sin embargo que en los estudios de caso de ANT las teorías de la acción social “entran por la puerta trasera”.

El problema de negar el uso de las teorías causales de la acción es que sus conceptos tienden a aparecer subrepticamente en los análisis empíricos. Por ejemplo, ¿Por qué la firma *Electricité de France* quiso lanzar un vehículo eléctrico a principios de la década de 1970? ¿Por qué Renault se resistió a la idea? De acuerdo a Callon y Latour, los ideólogos de la *Electricité de France* argumentaban que, en la futura sociedad, el vehículo eléctrico reemplazaría al auto impulsado por combustibles derivados del petróleo. Renault se molestó debido a que “Renault no tiene deseos de desaparecer; Renault desea mantenerse autónoma e indivisible, decidiendo por sí misma cuál será el futuro social y técnico del mundo industrial” (Callon y Latour, 1981. 290). ¿De dónde vienen todos estos deseos? ¿Por qué la Renault no elige lanzar su propio vehículo eléctrico? Todo esto parece un retroceso a los viejos compromisos. ser un tipo particular de corporación industrial, una organización particular, un tipo particular de cultura de negocios, con recursos particulares. Estos compromisos son considerados algo obvio en el análisis de Callon y Latour. Sin embargo, su significación causal para la acción afirma, precisamente, lo que ANT niega en el nivel de la teoría (Bruun y Hukkinen, 2008. 158)

Para evitar esta limitación, Bruun y Hukkinen (2008) sugieren, justamente, complementar ANT con teorías que sí tienen una teoría de la acción, como el constructivismo social de la tecnología (SCOT), donde la agencia está regida por los significados atribuidos a los artefactos por grupos sociales, y la economía evolucionista (EE), donde las rutinas de la firma son las que guían su accionar.

Pero parece injusto afirmar que ANT no tenga una teoría de la acción. En sus estudios clásicos de casos los agentes parecen dirigidos sólo por la búsqueda de mayor fuerza e interesados exclusivamente en la extensión de las redes y su influencia.

Según Grossetti (2007), el actor de ANT está guiado siempre por una acción de tipo instrumental o estratégica, interesado solo en sumar aliados para realizar su proyecto. Bourdieu (2003) realiza una crítica similar.

[Latour tiene una] visión ingenuamente maquiavélica de las estrategias de los científicos. las acciones simbólicas que éstos realizan para hacer reconocer sus ‘ficciones’ son, al mismo tiempo, estrategias de influencia y de poder mediante las cuales promueven su propia grandeza [...] Latour se esfuerza en mostrar que el científico consciente de sus intereses simbólicos sería la forma más perfecta del empresario capitalista cuyas acciones van totalmente encaminadas a conseguir la maximización del beneficio. Al no buscar el principio de las acciones allí donde realmente reside, es decir, en las posiciones y en las disposiciones, Latour solo puede encontrarlo en unas estrategias conscientes (por no decir cínicas) de influencia y de poder ... Y la ciencia de la ciencia se ve reducida a la descripción de las alianzas y de las luchas por el ‘crédito’ simbólico (Bourdieu, 2003. 56-57).

Callon (1999) respondió a este tipo de críticas, señalando que aquella debilidad puede haber estado presente en los primeros estudios de ANT. Pero en los posteriores, por ejemplo los referidos a la creación de mercados, se muestra que hay una variedad de “formas de agencia”.

5.2.2. La teoría del actor-red (ANT) rompe con la distinción micro-macro y con la pre-existencia de un “contexto” anterior a los actores

Una de las ventajas metodológicas de la teoría del actor red es que supera las limitaciones de los enfoques que relacionan de manera simplificada a los “fenómenos” con sus “entornos”.

La idea de que un fenómeno se explica solo por referencia a un contexto macro más amplio es un presupuesto que se puede encontrar tanto en varias disciplinas de las ciencias sociales -es prácticamente un presupuesto del sentido común del sociólogo, historiador y economista- como así también en distintas perspectivas teóricas (Knorr Cetina y Cicourel, 1981).

A partir de este cuestionamiento a la explicación de un fenómeno por el “contexto social” en el que se enmarca, Latour reprueba la soberbia de los sociólogos críticos.

... para ellos, los actores no ven todo el cuadro sino que están limitados a ser solamente ‘informantes’. Por eso debe *enseñárseles* cuál es el contexto ‘en el qué’ están situados y ‘del que’ solo ven una parte diminuta, mientras que el científico social que flota suspendido, ve ‘la cosa completa’ (Latour, 2008. 55).

En particular, en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, la apelación al “contexto social” para explicar un fenómeno es usual en numerosas

formas de análisis externalistas de la tecnología. Por ejemplo, Staudenmaier es uno de los exponentes más conocidos de esta perspectiva. En su artículo. “Racionalidad frente a contingencia en la historia de la tecnología”, luego de criticar a la historia *whig* por su ingenuidad metodológica, que conduce a planteos que postulan claramente el determinismo tecnológico, presenta la “historia contextual”.

Un enfoque contextual de la historia de la tecnología trata los valores, los sesgos, los motivos y las visiones del mundo de las elites de diseñadores como una prueba importante para interpretar por qué un determinado diseño técnico resultó ser como fue. Por lo tanto, los historiadores contextuales han acabado considerando cada vez más que las tecnologías expresan intereses políticos y culturales y que no sólo sirven para fines funcionales” (Staudenmaier, 1996. 283).

El problema de la historia contextual es que conduce fácilmente a abordajes deterministas sociales. Se intenta explicar la trayectoria del artefacto por referencia al marco histórico, sin analizar en profundidad cómo se producen esas mediaciones.

En el campo de las ciencias económicas, los “saltos micro-macro” suelen estar muy presentes en las conceptualizaciones evolucionistas o neo-schumpeterianas. Estos abordajes suelen concentrarse en el análisis Nitra-muros de la firma. Y presentan dificultades para relacionar ese objeto con un supuesto “entorno”. El cual sólo es conceptualizado como una red de instituciones donde no se articulan los elementos cognitivos y tecnológicos.

El análisis en términos de red tecno-económica permitió, justamente, entender mejor la co-evolución de diferentes aspectos. económicos, políticos, ideológicos, cognitivos, etc.

La ausencia de la dicotomía entre los niveles micro y macro en la teoría del actor-red quizás se deba a su punto de partida constructivista social. Los autores referentes de esa perspectiva afirman que “lo macro” es una construcción social de los propios actores para intentar extender su poder en la red. No es sólo una construcción del analista. Los actores luchan y se ocupan de definir el “contexto social” en el que se encuentran y ofrecen así una guía al analista de qué camino debería seguir en la explicación.

Es decir, los actores, en el proceso de intentar construir un mundo que les sea favorable, tratarán de imponer una versión del “contexto social” que sea compatible con aquel mundo.

Por ejemplo, en la tesis se analizó en la fase 2 cómo los moleculares ocupados en la tarea de enrolar aliados y de tejer redes jugaron un rol protagónico en la definición del “contexto de la industria de la biotecnología en la Argentina”. Los moleculares en el

proceso de enrolamiento construyeron “el contexto de la industria de la biotecnología en la Argentina”, diseñaron políticas de CyT, modificaron la identidad de instituciones como CONICET y de investigadores, para favorecer sus intereses. En síntesis, construyeron una representación simbólica sobre la sociedad, el lugar de la biotecnología en la industria y el desarrollo económico, el rol del científico en el mejoramiento de los procesos productivos, la revolución que significa la técnica de recombinar ADN, etc. Y en esas construcciones se posicionaron en un lugar central, como los representantes locales de tendencias tecnológicas que se difunden desde los países desarrollados a los subdesarrollados. Pero ellos al mismo contribuyeron simultáneamente a determinar cuales son las “tendencias tecnológicas”. Esto lo hicieron a través de su participación en los espacios destinados a la promoción y diseño de las políticas estatales de ciencia y tecnología, cámaras empresarias, la publicación en revistas científicas y de divulgación y conferencias.

En este sentido, son ingenuos los estudios sectoriales que analizan por un lado el comportamiento de un determinado sector industrial y en la descripción del mismo por ejemplo analizan las políticas de promoción de la biotecnología, y por el otro lado, de manera totalmente desconectada presentan la trayectoria de la firma, siendo supuestamente explicada de manera evidente por el contexto. Y cuando el caso por ejemplo fue virtuoso y el contexto desfavorable se termina recurriendo a la virtud, el empeño, la capacidad de plantearse desafíos, la irracionalidad, la persistencia del empresario para explicar la trayectoria. Pero tal como se observó en las distintas fases, y este fue un patrón del estilo-sociotécnico de la empresa, tanto el grupo empresario, como los gerentes y los asesores de Bio Sidus fueron actores activos en el ámbito de las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

En síntesis, no hay por un lado contextos que constriñen y por el otro actores que intentan maximizar (enfoque neodarwiniano). Los agentes construyen su entorno, en la misma medida en que son construidos por él.

5.2.3. Sobre el concepto de Funcionamiento

El análisis de artefactos que aún se encuentran en proceso de construcción, donde los artefactos y tecnologías no se han clausurado semióticamente aún, permite percibir efectos y prácticas, de diseños y materiales que los actores construyen como diferentes formas de “funcionamiento”.

A partir del ejercicio realizado, surge una nueva percepción del potencial analítico-explicativo del concepto. La noción de “funcionamiento”, dinámica, continua y plural, supone ventajas descriptivo explicativas sobre la más estática y discontinua de “clausura”. Aún la idea de “reapertura del proceso de cierre” de la flexibilidad interpretativa, considerada por Bijker, supone la existencia de una dinámica “*stop and go*”, que si bien es posible detectar en algunas trayectorias socio-técnicas, ni es generalizable al conjunto de las tecnologías, ni es tan consensual como aparece en las cajas negras “clausuradas y estabilizadas”. De hecho, hasta podría plantearse que la noción de clausura implica una “autonomización” del artefacto, incoherente con la orientación del abordaje constructivista.

Es decir, analizados en términos de “funcionamiento”, aún los procesos de aparente “clausura” aparecen como dinámicas activas, en constante cambio, negociación y problematización. Sólo depende del nivel y alcance en el que se despliegue el análisis (macro, meso, micro).

Desde esta perspectiva, es conveniente diferenciar los conceptos de clausura y estabilización. En tanto la “clausura” es un momento estático, una detención del tiempo del proceso de flexibilidad interpretativa generada por un “efecto de observación” del analista, “estabilización” es uno de los nombres dinámicos del “funcionamiento” socio-técnicamente construido.

La noción de “funcionamiento” no implica, como la de “clausura”, la necesaria convergencia de los significados adjudicados por diferentes grupos sociales relevantes. Obviamente, es posible detectar negociaciones de sentido en los procesos de construcción de “funcionamiento”, pero esto no implica la unicidad homogénea del resultado del proceso, como tiende a implicar el concepto de “clausura”. De hecho, la pluralidad de sentidos adjudicados puede ser mantenida aún después de estabilizado el “funcionamiento”.

En un plano metodológico, aún es posible desconstruir la unicidad del significado en un mismo grupo social relevante, tanto en el tiempo como en la pluralidad de sentidos asignada al artefacto por un mismo actor. O, en otras palabras, en tanto en Bijker a cada grupo social relevante le corresponde –monolíticamente– un único significado/“funcionamiento”, es posible reconstruir analíticamente las diferentes asignaciones de sentido que puede realizar un mismo actor considerado desde la perspectiva de los sujetos que lo constituyen. Así, es posible dar cuenta de la diversidad

de formas de “funcionamiento” (por ejemplo. económico, productivo, cognitivo, ético, cultural) que un mismo actor es capaz de construir.

El concepto de “funcionamiento” retiene las ventajas teóricas de la fase de flexibilidad interpretativa de los artefactos al mismo tiempo que evita quedar atrapada por la mirada que privilegia la “clausura” semiótica de los artefactos. Al hablar de “funcionamiento” es posible analizar las modificaciones y re-definiciones introducidas en el artefacto y en el proceso co-evolutivo de actores y objetos que lo constituyen. Y también es posible detectar otras formas de “funcionamiento” que se superponen y conviven con el “funcionamiento” originalmente proyectado.

Finalmente, en este trabajo hemos intentado mostrar que el “funcionamiento” de un artefacto socio-técnico es un proceso de construcción continua, que se despliega desde el mismo inicio de su concepción y diseño. Y que, aún después de cierto grado de “estabilización”, se continúan realizando ajustes y modificaciones que construyen nuevas y diversas formas de “funcionamiento”.

5.2.4. Sobre el trabajo de Bercovich y Katz

Cómo se mencionó anteriormente, el único estudio sistemático que existe sobre Bio Sidus en la década de 1980 es el de Bercovich y Katz (1990), escrito desde algunos de los supuestos de la economía evolucionista. En el contraste hecho de ese trabajo con esta tesis se han encontrado algunas limitaciones en los resultados obtenidos por los economistas.

Presentan una firma homogénea. Donde no existen las contradicciones, tensiones y conflictos. Una firma con una racionalidad unívoca regida por criterios de rendimiento, eficiencia y productividad. Esto es en gran parte explicable por el enfoque teórico que utilizan.

Ese aspecto se relaciona con los límites de la explicación institucional de la acción.

Una de las principales implicancias del abordaje de actor-red (ANT) es que no es posible asumir que los grupos, las instituciones y las organizaciones sociales tienen intereses coherentes y homogéneos. Es decir, la referencia al contexto institucional y organizacional en el que se ha socializado el agente no es suficiente para explicar su accionar. Los objetivos, los compromisos y los intereses dependen de la manera en que el grupo o la organización han sido traducidos tanto por sus propios miembros como por

los otros actores. Es más, incluso los intereses que tiene un actor en el marco de determinado proyecto nunca son claros.

Así, en las explicaciones de ANT nada es fijo o tiene garantizada su perdurabilidad. La traducción es el mecanismo a través del cual los actores pueden transformarse a sí mismos, desplazando su propia identidad así como también la de otros en la realización de un proyecto (Latour, 2008; Bruun y Hukkinen, 2008).

En este sentido, Callon señala que el sociólogo no debe recurrir en sus explicaciones a una teoría sociológica estructurada, sino que debe “seguir a los actores”.

A diferencia de Bercovich y Katz (1990), en la presente tesis se observó que el estudio de la fase 2 en términos de “marcos tecnológicos” en tensión permitió explicar la dinámica socio-cognitiva de la firma, las líneas de desarrollo que se privilegiaban, las tecnologías que se utilizaban y la creación de redes e incorporación de nodos a la firma. En Bio Sidus existieron diferentes grupos, representaciones y prácticas orientadas a la construcción de diferentes firmas, que se caracterizarían por el uso de determinadas tecnologías y la venta en ciertos mercados. Es decir, el grupo de los celulares pretendía construir una empresa farmacéutica productora de drogas de origen biológico, mientras que el grupo de los moleculares quería conformar una firma de biotecnología donde se generaran capacidades en ingeniería genética que permitirían producir un abanico amplio de productos recombinantes. Estas dos visiones en lucha existentes al interior de la firma tuvieron enormes consecuencias en la trayectoria socio-técnica y explican los fenómenos ocurridos de forma no lineal y automática, sino como un proceso dominado por el conflicto.

En cambio Bercovich y Katz (1990) se centran en el análisis de los cambios en el sistema de producción ocurridos en Bio Sidus durante la década de 1980. Resumiendo, para los autores se terminó reemplazando una tecnología tradicional, basada en el cultivo de leucocitos, por una más moderna y eficiente consistente en la recombinación de ADN, que permitió mejorar la productividad y pureza del interferón. Esto se asocia a que Bercovich y Katz se focalizan en mostrar cómo la firma acumula capacidades, conocimientos, *know how*. Tienen un sesgo a mostrar las acumulaciones. Los economistas construyen un relato monolítico progresivo, en síntesis, evolutivo de la firma. Sin embargo, también es importante explicar las des-acumulaciones. Por ejemplo este fue el caso de lo que sucedió cuando los moleculares se fueron de la firma en 1990. A partir de ese fenómeno. ¿Cómo explicar que a pesar de esa enorme des-acumulación

de capacidades cognitivas y tecnológicas la empresa pudo continuar y lanzar al mercado productos recombinantes en los siguientes años?

Otro de los inconvenientes de los autores es que por momentos la firma es representada como algo cerrado. Pero parece más útil considerar que los límites de la firma se extienden más allá de las paredes de las oficinas comerciales, los laboratorios, y de la planta de producción hacia los organismos regulatorios, los organismos de política científica y tecnológica, centros públicos de I+D, medios de comunicación, cámaras empresariales, hospitales, bancos, entre otros. Porque como se ha visto, los vínculos establecidos con esas instituciones, especialmente promovidos por los moleculares, explican en gran parte la trayectoria socio-técnica de la firma durante la década de 1980.

Finalmente, el último defecto que se observa en el trabajo es que hacen un “relato heroico” de la trayectoria de la firma. En el análisis de la fase 1 se mostró que fue determinante en los inicios de Bio Sidus la interacción de Sidus con Inmunoquemia y el Roffo. Si no se analiza en profundidad esa relación cuesta entender por un lado, por qué Sidus decidió crear un área interna dedicada a producir principios activos de origen biológico, y, seguidamente, no se puede comprender cómo en un muy breve lapso de tiempo logró producir interferón a través del cultivo de células. Esto no es analizado por Bercovich y Katz, quienes siguieron el relato de “los que ganaron” (fundamentalmente el grupo empresario de Sidus y Bio Sidus). La voz de “los que perdieron”, Inmunoquemia y la Sección de Cultivo de Tejidos del Roffo no está presente obviamente en los relatos de los informantes claves de la firma ni en sus publicidades o artículos. Aunque también es justo decir que tampoco fue rescatada por otros investigadores o analistas de los estudios CTS. Fueron silenciados sistemáticamente, a pesar de haber hecho uno de los desarrollos más importantes de la industria farmacéutica de la época. el interferón combinado con inmunoglobulina A secretoria (Ig As).

Un análisis que se precie de comprender la complejidad de prácticas y las orientaciones de una firma debería incluir las representaciones de los diferentes grupos sobre sí mismos y sobre los otros, los conflictos y las relaciones de poder intra-muros y extra-muros.

5.2.5. Las explicaciones en términos de “contexto periférico”

Por último, se reflexiona sobre las dificultades que presentan las explicaciones sobre las dinámicas del cambio tecnológico que apelan simplemente al supuesto “contexto periférico” o las lógicas propias de “un país subdesarrollado” para analizar el desenvolvimiento de trayectorias innovativas intensivas en conocimiento en el ámbito local. Si bien es cierto que el grupo de países incluidos en esas categorías, como por ejemplo los de América latina presentan Sistemas Nacionales de Innovación que en términos generales se caracterizan por. actividades de innovación escasa y menores, escasa relación entre investigación y producción, importación de tecnología como mecanismo de cambio tecnológico, etc. también es posible encontrar trayectorias innovativas diferenciales como las analizadas en esta tesis. Estas se explican analizando. la particular dinámica y sector en la que se insertan, las capacidades científicas y tecnoproductivas acumuladas, las estrategias seguidas por los diferentes actores, las políticas estatales de I+D+I, la construcción de redes, las representaciones de los miembros de la firma, las representaciones de actores externos, los conflictos internos entre grupos, entre otros aspectos.

Ese tipo de análisis permite sostener la idea de que no existe “el contexto periférico”, porque el “contexto” no es “el mismo” para todos, este es una construcción social que dependiendo del estilo socio-técnico de producción de conocimientos y tecnologías permitirá a determinadas firmas configurar trayectorias más o menos viables en términos comerciales.

En este sentido la firma biotecnológica hizo una ventaja de las desventajas. Por ejemplo a través de la utilización de las regulaciones “flexibles” y “permisivas” de la Argentina, lo cual para muchos analistas y consultores constituye una clara desventaja frente a países más exigentes en ese ámbito, logró salir al mercado argentino con la eritropoyetina de forma simultánea a las firmas multinacionales y esa iniciativa le facilitó ser líder en esa droga en la actualidad en América latina.

Además la firma no se ubicó en un “sector periférico” o de escaso desarrollo en la Argentina. Aprovechó la alta calificación de los recursos humanos en las ciencias de la vida y agronomía, áreas con una importante tradición académica en el país.

Ucronía. Que hubiera sucedido si el Estado nacional...

Haciendo un ejercicio de imaginación sociológica e historia virtual, cabe preguntarse que hubiera pasado si el Estado nacional a través de sus agencias de política científica y tecnológica e institutos de investigación en vez de desplazar en 1982 de su cargo de Investigadora de Carrera a la Dr. Nuria Cortada de De la Peña por incumplir supuestamente con la dedicación exclusiva del CONICET hubiera por el contrario apoyado con recursos económicos y materiales a la investigadora en la producción de interferón. Esa científica y su grupo del Instituto Roffo dominaban un saber que pocos centros en el mundo tenían. Quizás el grupo podría haber avanzado hacia la producción de interferón recombinante y en la actualidad el Estado nacional podría contar con una empresa estatal importante de biotecnología en el sector farmacéutico, lo cual significaría disponer de capacidades científico-tecnológicas claves en un sector dominado por empresas multinacionales que imponen productos y precios.

Lo que se plantea no es algo muy diferente por cierto a lo que hizo el Estado Cubano (García Fernández y Chassagnes Izquierdo, 2002). Primero, en 1980, apoyó la producción de interferón a través de cultivo de células (tal como se mencionó en el capítulo 2) y después su producción mediante ADN recombinante. Canalizó, a partir de 1982, muchos recursos en centros de investigación, y como fruto de esa política focalizada hoy dispone de un Polo Científico dedicado a la biotecnología con varios centros de investigación como el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), dedicado a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos biotecnológicos destinados a la salud humana. Como resultado este polo emplea a 12.000 trabajadores (7.000 científicos), solicitó más de 600 patentes, desarrolló, produjo y comercializó vacunas, proteínas (interferones, anticuerpos monoclonales) y diagnósticos a partir de ADN recombinante. En el 2007 Cuba exportó productos biotecnológicos por 200 millones de dólares y ha creado empresas biofarmacéuticas mixtas en Sudáfrica, India y China. Además esto se tradujo en mejor calidad de vida de sus habitantes, la población menor de 25 años está inmunizada contra la hepatitis B, con una vacuna recombinante de diseño y producción cubana²⁰¹.

En cambio el sector biotecnológico argentino aplicado a la salud humana después de tres décadas de apoyo estatal consta de 18 empresas nacionales (de las cuales el 75% son micro-pequeñas), de las cuales solo el 7% realiza actividades de I+D.

²⁰¹ Datos obtenidos del documento. Embajada de la Republica Argentina (2007).

Esas empresas tuvieron en el 2003 ventas por 40 millones de dólares y lograron exportar solo 18 millones (Bisang, et alli., 2005), empleando 2.000 personas.

Por otro lado, volviendo a nuestro caso de estudio, a pesar de la acumulación de capacidades que tiene Bio Sidus, viendo la dinámica del sector a nivel mundial tendiente a la concentración, hacen difícil pensar que la firma esté estabilizada. Al mercado de biosimilares (de Europa y Estados Unidos) solo están accediendo en los últimos tres años firmas grandes y multinacionales de Europa y Estados Unidos con capacidad para sortear las barreras regulatorias a partir de una gran inversión.

Y este no es un problema de falta de recursos en el país, porque como se ha analizado, en la Argentina existieron instrumentos de política para promover la biotecnología desde 1980, el mismo momento en que Cuba comenzó invirtiendo en la producción de interferón. Se vio además que a partir de la década de 1990 el sector biotecnológico y en particular el orientado a la salud humana fue el más privilegiado del FONTAR. Y a esto hay que sumar las capacidades en investigación en las ciencias de la vida que tienen una larga y reconocida tradición en nuestro país.

De esta manera llegamos a las siguientes preguntas.

- ¿Es Bio Sidus un modelo a seguir en el sector biofarmacéutico?
- ¿El Estado debería apuntar a generar muchas Bio Sidus (privadas) o concentrar sus esfuerzos un generar un polo científico y productivo estatal?
- ¿Cuál de las dos alternativas traería más beneficios para el país en un contexto de globalización y de pérdida de capacidades estatales frente a firmas multinacionales?

Esta tesis se inspiró en intentar brindar algunos elementos para hacer un aporte a la discusión sobre estos dilemas.

Bibliografía y fuentes documentales

Referencias bibliográficas

Adler, E. (1987). *The power of ideology. The quest for technological autonomy in Argentina and Brazil*. Berkeley. University of California Press.

Aguiar, D. (2003). "Determinismo tecnológico versus determinismo social. aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología. Una revisión conceptual crítica". *Trabajos Finales Licenciatura en Sociología (1985-2003)*, (1), Departamento de Sociología, (CD), La Plata. Facultad de Humanidades y Cs. de la Educación, UNLP.

Aguiar, D., Fressoli, M. y Thomas, H. (2008). "Estilos socio-técnicos de producción de tecnologías conocimiento-intensivas. La conformación de una empresa de biotecnología en el campo de la salud humana en Argentina (1980-2006)". *Revista Cuestiones de Sociología*, Prometeo y UNLP, 4.

Aguiar, D. y Buschini, J. (2009). "Empresa científica y empresa de científicos. la producción comercial de interferón entre la firma Inmunoquemia y el Instituto de Oncología 'Ángel H. Roffo' (1975-1980)". *REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, (15) 30.

Aguiar, D. y Thomas, H. (2009). "Historia de los antecedentes a la creación de una empresa de biotecnología orientada a la salud en la Argentina. El "Área de Biotecnología" de Sidus (1980-1983)". *Revista de Humanidades Médicas & Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, (1) 2.

Almarcha, A., De Miguel, A., De Miguel, J. y Romero, J. L. (1969). *La documentación y organización de los datos en la investigación sociológica*. Madrid. Fondo para la Investigación Económica y Social de la Confederación Española de Cajas de Ahorro.

Alvesson, M. (2000). "Social identity and the problem of loyalty in knowledge-intensive companies". *Journal of Management Studies*, 37.

Arora, A. y Gambardella, A. (1990). "Complementarity and External Linkages. The Strategies of the Large Firms in Biotechnology". *Journal of Industrial Economics*, (37) 4.

Bárcena, A., Katz, J., Morales, C. y Schaper, M. (2004). *Los transgénicos en América Latina. un debate abierto*. Santiago de Chile. CEPAL.

Bercovich, N. y Katz, J. (1990). *Biotecnología y economía política. estudios del caso argentino*. Buenos Aires. Centro Editor de América Latina.

Bijker, W. (1993). "Do Not Despair. There Is Life after Constructivism", *Science, Technology & Human Values*, Vol. 18, Nº 1.

Bijker W. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge y Londres. The MIT Press.

Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (eds.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge. The MIT Press.

Bisang, R., Cogliati C., Groissman S. y Katz J. (1986). "Insulina y Economía Política. el difícil arte de la Política Pública". *Desarrollo Económico*, 103.

- Bisang, R., Diaz, A. y Gutman, G. (2005). "Las empresas de biotecnología en Argentina". *Documento de Trabajo* N° 1, Buenos Aires. UNGS-UNQ-CEUR.
- Bisang, R., Gutman, G., Lavarello, P., Sztulwark, S. y Díaz, A. (2006). *Biotecnología y desarrollo. Un modelo para armar en la Argentina*. Buenos Aires. Prometeo.
- Bloor, D. (1976). *Knowledge and Social Imagery*. Chicago y Londres. University of Chicago Press.
- Boczkowski, P. (1996). "Acerca de las relaciones entre la(s) sociología(s) de la ciencia y de la tecnología. pasos hacia una dinámica de mutuo beneficio". *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia* (3) 8.
- Bonacelli, M. B. (1992). *Desenvolvimento da biotecnologia vegetal no Brasil. uma análise de dois estudos de caso de investimento privados*. Tesis de Mestre em Política Científica e Tecnológica, Campinas, Instituto de Geociencias, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bramuglia, C., y Godio, C. (2005). "La insulina en la Argentina. Un análisis sectorial", *Instituto de Investigaciones Gino Germani*. Facultad de Cs. Ss., UBA, Documento de Trabajo 43.
- Bruun, H., y Hukkinen, J. (2008). "Cruzando Fronteras. un diálogo entre tres formas de comprender el cambio tecnológico". En Thomas, H., y Buch, A, (Ed.), *Actos, Actores y Artefactos*. Buenos Aires. UNQ.
- Burawoy, M. (1991). "The Extended Case Method" en *Etnography Unbound. Power and Resistence in the Modern Metropolis*. Berkeley. University of California Press.
- Buschini, J. (2007). *Conformación y desarrollo de una escuela de investigación en biología celular del cáncer. Eugenia Sacerdotede Lustig en el Instituto de Oncología "Ángel H. Roffo" (1966-2004)*. Tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes.
- Buschini, J., y Aguiar, D. (2007). "Empresa científica y empresa de científicos. producción de conocimientos y producción comercial de interferón entre una firma de biológicos y un centro de investigación público en cáncer en la Argentina (1975 y 1980)", *I Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), CD, Bernal, Pcia. de Buenos Aires.
- Callon, M. (1995). "Algunos elementos para una sociología de la traducción. la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc". En Iranzo, J. M. et alli. (Eds.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Callon, M. (1998). "El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico". En Dimenech, M., y Tirado, F. (Eds.), *Sociología simétrica*. Barcelona. Gedisa.
- Callon, M. (2001). "Redes tecno-económicas e irreversibilidad". *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia* (8) 17.
- Callon, M., y Latour, B. (1981). "Unscrewing the Big Leviathan. How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them to Do So". En Knorr-Cetina, K., y Cicourel, A. (Eds.), *Advances in Sociological Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro- and Macro-Sociologies*. Londres. Routledge & Kegan Paul.

- Callon, M., y Law, J. (1998). "De los intereses y su transformación. Enrolamiento y contraenrolamiento". En Doménech M. y Tirado F. J., (Eds.) *Sociología Simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. España. Gedisa.
- Cantell, K. (1999). *The Story of Interferon. The Ups and Downs in the Life of a Scientist*. Singapur. World Scientific.
- Correa, C. (1995). *Biotecnología. Innovación y producción en América Latina. Universidad-empresa, propiedad intelectual y bioseguridad*. Buenos Aires. Centro de Estudios Avanzados - UBA. .
- Chandler, A. (2005). *Shaping the Industrial Century. The Remarkable Story of the Evolution of the Modern Chemical and Pharmaceutical Industries*. Cambridge. Harvard University Press.
- Chudnovsky, D., (2005). *Programa de aportes no reembolsables del FONTAR. una evaluación de sus beneficios sociales a través de estudios de casos*. Banco Interamericano de Desarrollo, mimeo.
- Denzin, N. (1970). *The Research Act*. Chicago. Aldine.
- Denzin, N. (1989). "Interpretative Biography". *Qualitative Research Methods Series* (17).
- Denzin, N., y Lincoln, Y., S. (1994). "Introduction. Entering the Field of Qualitative Research". En Denzin N. y Lincoln Y. S. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, California. Sage.
- Dosi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories. The Determinants and Directions of Technological Change and the Transformation of the Economy". En Freeman C. (Ed.) *Long Waves in the World Economy*. Londres. Pinter.
- Dyck, M., Lacroix, D., Pothier, F, y Sirard, M. (2003). "Making recombinant proteins in animals – different systems, different applications". *Trends in Biotechnology* (21) 9.
- Elzen, B., Enserink, B. y Smit, W. (1996). "Socio-Technical Networks. How a Technology Studies Approach May Help to Solve Problems Related to Technica Change". *Social Studies of Science* (26) 1.
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Harmondsworth. Penguin.
- Gambardella, A. (1995). *Science and Innovation in the US Pharmaceutical Industry*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Gallino, L. (1978). *Dizionario di Sociología*, (Términos Neopositivismo e sociología y Tecnica). Torino. UTET.
- García Fernández, F., y Chassagnes Izquierdo, O. (2002). "Políticas de innovación en Cuba. Una revisión de las políticas aplicadas en el desarrollo de la industria biotecnológica asociada a la salud". *ESPACIOS, Revista venezolana de gestión tecnológica* (23) 3.
- Geertz, C. (1976). "Deep Play. Notes on the Balinese Cockfight". En Ravinow P. y Sullivan, W. (Eds.) *Interpretive Social Science*. Berkeley. UC Press.
- Giddens, A. (1987). *Las nuevas reglas del método sociológico*. Buenos Aires. Amorrortu.
- Glaser, B. G. y Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory*. New York. Aldine Publishing Company.

- Grady, K. y Wallston, B. (1988). *Research in health care setting*. Newbury Park. Sage.
- Henderson, R., Orsenigo, L., y Pisano, G. (1999). "The Pharmaceutical Industry and the Revolution in Molecular Biology. Interactions Among Scientific, Institutional, and Organizational Change". En Mowery D. y Richard N. (Eds.), *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Hodder, I. (1994). "The interpretation of documents and material culture". En Denzin, N. y Lincoln, Y. (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA. Sage.
- Hughes, T. (1983). *Networks of Power. Electrification in Western Society 1880-1930*. Londres. The Johns Hopkins University Press.
- Hughes, T. (1987). "The Evolution of Large Technological Systems". En Bijker W. et alli., (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge. The MIT Press.
- Hurtado, D. (2010). *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso. 1930-2000*. Edhasa. Buenos Aires.
- Jick, T. (1979). "Mixing qualitative and quantitative methods. triangulation in action", *Administrative Science Quarterly* (4) 24.
- Katz, J. (1974). *Oligopolio, firmas nacionales y empresas multinacionales. La industria farmacéutica argentina*. Buenos Aires. Siglo XXI.
- Katz, J., Burachik, G., Brodovsky, J. y Queiroz, S. (1997). *Apertura económica y desregulación en el mercado de medicamentos*. Buenos Aires. CAPAL/IDRC – Alianza.
- Knorr Cetina, K. (1996). "¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia". *REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia* (3) 7.
- Knorr-Cetina, K. y Cicourel A. (Eds.), (1981). *Advances in Sociological Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro- and Macro-Sociologies*. Londres. Routledge & Kegan Paul.
- Kolata, G. (1998). *Clone. the road to Dolly and the path ahead*. Nueva York. Quill.
- Kornberg, A. (2001). *La hélice de oro. Aventuras biotecnológicas. el recorrido de la ciencia a los negocios*. Buenos Aires. UNQ.
- Kreimer, P. (2010). *Ciencia y Periferia. Nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina*. Buenos Aires. EUDEBA.
- Kreimer, P., y Thomas H. (2003). "La construction de l'utilité sociale des connaissances scientifiques et technologiques dans les pays périphériques". En Mignot J. y Poncet C. (Dir.), *L'industrialisation des connaissances dans les sciences du vivant*. Paris. l'Harmattan.
- Kreimer, P., y Rossini, P. (2005). "La construcción de nuevos objetos de conocimiento como proceso socio-cognitivo. los organismos vegetales genéticamente modificados (OVGM) en la investigación agrícola". En Arellano, A., Kreimer, P., Ocampo, J., y Vessuri, H. (Eds.), *Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina*. Buenos Aires. Prometeo.
- Landecker, H. (2007). *Culturing life. How Cells Became Technologies*. Massachusetts. Harvard University Press.

- Latour, B. (1983). "Give me a Laboratory and I will Raise the world". En Knorr-Cetina y Mulkay, M. (Eds.), *Science Observed*. London. Sage.
- Latour, B., (1992). *Ciencia en acción*. Barcelona. Labor.
- Latour, B., (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor red*. Buenos Aires. Manantial.
- Latour, B., y Woolgar, S. (1988). *La vie de laboratoire*. Paris. La Découverte.
- Lincoln, Y., y Guba, E. (1985). *Naturalistic inquirí*. Beverly Hills. Sage.
- Lippman, S., y Rumelt, R. (1982). "Uncertain Imitability. An Analisis of Interfirm Differences in Efficiency Under Competition". *The Bell Journal of Economic* (25).
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, L., Matsudaira, P., Baltimore, D., y Darnell, J. (2003). *Biología celular y molecular*. España. Editorial Médica Panamericana.
- López, A. (2002). "Industrialización sustitutiva de importaciones y sistema nacional de innovación. un análisis del caso argentino". *REDES. Revista de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología* (10) 19.
- López, A., Chudnovsky, D., Rossi, D., y Ubfal, D. (2006). "Evaluating a Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR In Argentina". *Working Paper, OVE/BID*, Washington, Noviembre.
- Law, J. (2002). *Aircraft Stories. Decentering the object in technoscience*. Dirham. Duke.
- Löwy, I. (1996). *Between Bench and Bedside. Science, Healing, and Intelukine-2 in a Cancer Ward*. Cambridge. Harvard University Press.
- Maceira, D., Bumbak, S., Baribieri, E., y Peralta, M. (2005). "Control de medicamentos en la Argentina. el funcionamiento de la ANMAT y el INPI". *Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC)*, Políticas públicas, Analisis N°20, diciembre.
- Marshall, C., y Rossman, B. (1989). *Designing qualitative research*. California Newbury Park. Sage.
- Marradi, A., y Piovani, J. (2002). "Los fundamentos filosóficos de los métodos de la ciencia". En Dei H. (Ed.), *Pensar y hacer en investigación*. Buenos Aires. Docencia.
- Marradi, A., Archenti, N., y Piovani, J. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires. EMECE.
- Maxwell, J. A. (1996). "Qualitative research design. An interactive approach". California. *Sage publications*.
- Mintzberg, H. (1984). *La estructuración de las organizaciones*. Madrid. Ariel.
- Misa, T. (1996). "Rescatar el cambio sociotécnico del determinismo tecnológico", Smith M. R. y Marx L. (Eds.), *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid. Alianza.
- Nelson, R., y Winter, S. (1974). "Neoclassical versus Evolutionary Theories of Economic Growth. Critique and Prospectus". *Economic Journal* (84) 336.
- Nelson, R., y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge. Harvard University Press.
- Nieminen, O. y Nordström, K. (2004). "Regulation of Biogenerics. A Survey of viewpoints." *Biodrugs* (18) 6.

- Nochteff, H. (1994). "Los senderos perdidos del desarrollo. Elite económica y restricciones al desarrollo en la Argentina". En Aspiazu, D., y Nochteff, H. (Eds.), *El desarrollo ausente*. Buenos Aires. FLACSO-Tesis-Norma.
- OECD (2005). "Statistical definition of biotechnology". <http://www.oecd.org> Disponible 01/01/2011.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral patterns of Technological Change. Towards a Taxonomy and a Theory". *Research Policy* (13).
- Pfeiffer, A. y Camping, M. (2002). *Cien años de Industria Farmacéutica en la Argentina (1900-2000)*. Buenos Aires. Secretaría de Investigación CBC-UBA.
- Pieters, T. (2005). *Interferon. The science and selling of a miracle drug*. Londres. Routledge.
- Pinch, T. (1996). "The Social Construction of Technology. A Review". En Fox, R. (Ed.), *Technological Change. Methods and Themes in the History of Technology*. Amsterdam. Harwood.
- Pinch, T., y Bijker, W. (1984). "The Social Construction of Facts and Artifacts. Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other". *Social Studies of Science*. (14) 3.
- Pinch, T. y Bijker, W. (1986). "Science, relativism and the new sociology of technology. A reply to Russell". *Social Studies of Science* 16.
- Pisano, G. (1991). "The governance of innovation. Vertical integration and collaborative arrangements in the biotechnology industry". *Research Policy* (20).
- Pisano, G. (2006). "Can Science Be a Business? Lesson from Biotech". *Harvard Business Review*, Octubre.
- Powell, W., y Brantley, P. (1992). "Competitive cooperation in biotechnology. Learning through networks?". En Nohria, N., y Eccles, R. (Eds.), *Networks and Organizations*. Boston. Harvard Business School Press.
- Rabinow, P. (1996). *Making PCR. A story of biotechnology*. Chicago. University of Chicago Press.
- Romero, L. (2008). "Procesos de institucionalización de la investigación clínica biomédica en el contexto modernizador de la Argentina de los 50s", en *VII ESOCITE. Jornadas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, mayo, Río de Janeiro.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box - Technology and Economics*. Nueva York. Cambridge University Press.
- Sábato, J. (1972). *Empresas y fábricas de tecnología*, Washington. OEA.
- Sábato, J. (1972). *¿Laboratorios de investigación o fábricas de tecnología?*. Buenos Aires. Ciencia Nueva.
- Sasson, A. (1993). *Biotechnologies in developing countries. present and future*. UNESCO.
- Stagnaro, A. (2005). "Científicos-empresarios y configuraciones del campo biotecnológico argentino". En Hernández, V., Hidalgo, C., y Stagnaro, A. (Eds.) *Etnografías globalizadas*. Buenos Aires. Publicaciones de la Saa.

Stake, R., E. (1994). "Case Studies". En Denzin N. y Lincoln Y. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*. California. Sage.

Stake R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*, Madrid. Morata.

Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia. Editorial Universidad de Antioquia.

Sykes, W. (1991). "Taking stock. issues from the literature on validity and reliability in qualitative research". *Journal of the Market Research Society* (33) 1.

Thomas, H. (2001). "Estilos socio-técnicos de innovación periférica. La dinámica del SNI argentino, 1970-2000". *IX Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Innovación Tecnológica en la Economía del Conocimiento*, (CD), San José de Costa Rica.

Thomas, H. (2008). "Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos. trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico". En Thomas, H., y Buch, A. (Eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*. Buenos Aires. UNQ.

Thomas, H., Versino, M., y Lalouf, A. (2003). "Dinámica socio-técnica y estilos de innovación en países subdesarrollados. operaciones de resignificación de tecnologías en una empresa nuclear y espacial argentina". *X Seminario Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica (ALTEC)*, Ciudad de México, D. F.

Thomas, H., Fressoli, M., y Aguiar, D. (2006). "Procesos de construcción de "funhormocionamiento" de organismos animales genéticamente modificados. el caso de la vaca transgénica clonada (Argentina 1996-2006)". *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales* (13) 42.

Thomas, H., y Buch, A. (2008). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*. Buenos Aires. UNQ.

Trigo, E., Chudnovsky, D., y López, A. (2002). *Los transgénicos en la agricultura argentina. Una historia con final abierto*. Buenos Aires. Libros del Zorzal/IICA.

Vaccarezza L. y Zabala J. P. (2002). *La construcción de la utilidad social de la ciencia. Investigadores en biotecnología frente al mercado*, Buenos Aires. UNQ.

Vasilachis de Gialdino, I. (1992). *Métodos Cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos*, Buenos Aires. Centro Editor de América Latina.

Versino, M. (2006). *Análise sócio-técnica de processos de produção de tecnologias intensivas em conhecimento em países subdesenvolvidos. A trajetória de uma empresa nuclear e espacial argentina (1970-2005)*, Tese Doutor em Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociencias, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Webb, E., Campbell, D., Schwartz, R., y Sechrest, L. (1966). *Unobstrusive measures. nonreactive research in the social sciences*. Chicago. Rand McNally.

Fuentes documentales

Comunicaciones científicas y divulgación

Academia Nacional de Medicina (1977). "Premio 'Adolfo Noceti y Atilio Tiscornia'". *Boletín de la Academia Nacional de medicina*, Buenos Aires.

- Asrilant, M., e Inglesini, C. (1977). "Inmunoterapia pasiva local con inmunoglobulina A secretoria en aftas de recidivantes bucales". *La Prensa Médica Argentina* (64) 14.
- Audisio, T., Moreno, J., Armando, R., Sambuelli, R., Zarazaga, J., Criscuolo, M., Zorzópulos, J., Corley, E., Davidovich, C., Díaz, A. (1989). "Diagnóstico y tratamiento de lesiones de cuello uterino producidas por el HPV. Ensayo con Interferón tópico e intralesional". *Obstreticia y ginecología latino-americanas* (47) 1/3.
- Azulay, J. (1974). "Ideas preliminares para la creación de una Empresa de Tecnología". *Programa de Transferencia N° 75*. Fundación Bariloche. Bariloche.
- Bär, N. (2002). "Nacieron en el país las primeras vacas clonadas transgénicas". *La Nación*, 8 de octubre, Buenos Aires.
- Bär, N. (2008). "Crearon vacas que dan leche con hormona de crecimiento bovino". *La Nación*, 5 de noviembre, Buenos Aires.
- Baraño, L. (2001). "La ganadería Molecular es posible". *Encrucijadas. Revista de la Universidad de Buenos Aires* (1) 5.
- Baraño, L. (2004). "El descubrimiento de la estructura del ADN. una hipótesis conspirativa". En Diaz, A. y D. Golombek (Comps.), *ADN, 50 años no es nada*. Buenos Aires. Siglo XXI.
- Barrio Rendo, M. (1992). "Efecto de la supresión aguda del aporte proteico dietario sobre la respuesta a eritropoyetina de la población esplénica hormona-sensible". *Medicina* (52) 5.
- Barrio Rendo, M. (1996). "Producción diaria de eritropoyetina necesaria para el mantenimiento de la tasa normal de eritropoyesis en el ratón policitémico post-hipóxico". *Medicina*. (56) 5/2.
- Bercovich, A. (2006). "Animales transgénicos". *Biolatina 2006. Impacto socioeconómico de la biotecnología*, Buenos Aires.
- Biscigniano, L., Rendo, P., Díaz, A., Turconi, A., Rubin de Celis, E., Facarro, G., Ihio, J., De Paoli, T., Hager, A., Sánchez Avalos, J. (1992). "Tratamiento de pacientes hemodializados con eritropoyetina humana recombinante. aspectos hemorreológicos". *Medicina* (52) 5.
- Brink, M., Bishop, M., Pieper, F., (2000). "Developing efficient strategies for the generation of transgenic cattle which produce biopharmaceuticals in milk", *Theriogenology* 53.
- Cantell, K. (1979). "Why is interferon not in clinical use today?". *Interferon* 1, Acad. Press.
- Cerrato, G., Martinuzzo, M., Forastiero, R., Kramer, E., Rendo, P., Davidovich, C., Díaz, A., Sanchez, J., (1990). "Estudio de parámetros de coagulación y agregación plaquetaria en pacientes en hemodiálisis crónica (HDC) y anemia tratados con eritropoyetina humana recombinante (EPO = R)". *Medicina* (50) 5.
- Conti, M., Martínez, M., Barceló, A., Alippi, R., Bozzini, C. (2007). "Parámetros fisiológicos en el modelo del ratón policitémico transfundido con eritrocitos heterólogos". *Medicina* (67) (Supl. III).
- Corley, E., Puedo, S., Diaz, A., Zorzopulos, J. (1985). "Virus de Papiloma. Tumorigénesis diferencial producida por una misma variante genómica". *Medicina* (45) 4.

Cortada de De la Peña, N. (1973) "Interferón. su inducción y relación con los procesos neoplásicos humanos". *Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas*, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Buenos Aires.

Crespi H., Jaimovich L., Mora E., Pueyo S., Stringa S., Davidovich C., Díaz A., Raimonodo E., Criscuolo M., Grinstein S. (1986). "Uso terapéutico de Interferón leucocitario humano en lesiones dermatológicas producidas por el virus del Herpes Simple. Estudio Multicéntrico", *Proceedings International Congress on IFN*, Finlandia.

Crespi H., de Mora E., Pueyo S., Jaimovich L., Stringa S., Raimondo E., Grinstein S., Criscuolo M., Davidovich C., Diaz A. (1988). "Uso terapéutico de Interferón leucocitario humano en lesiones dermatológicas producidas por el virus del Herpes Simple. Estudio Multicéntrico", *Medicina Cutanea Ibero-latino-americana*, Vol. 16 N° 6.

Criscuolo M., Mella D., Caputo M., Díaz A. (1982). "Titulación de IFN por medición de actividades enzimáticas", *Resúmenes de la XXVII Reunión Científica de la SAIC*, Mar del Plata, Argentina.

Criscuolo, M., Zorzópulos J., Díaz A. (1982). "Interferón. de la bioquímica a la clínica", *Revista Argentina de Transfusión*, (8) 3.

Criscuolo M., Denoya C., Pesce A., Zorzópulos J., Díaz A., Falcoff E., Falcoff R. y Wietzerbin (1983). "Purificación parcial de interferón alfa por absorción en ácido silícico". *I Seminario Cubano sobre interferón*, La Habana, Cuba.

Criscuolo M., Denoya C., Pesce A., Mella D., Caputo M., Zorzopulos J., Díaz A. (1987). "Purificación parcial de Interferón humano tipo alfa para su utilización en productos farmacéuticos.", *Interferón y Biotecnología*, (4) 1.

Cusumano A., Rendo P., Macheroni C., y Sánchez Avalos J. C. (1996). "Tratamiento de la anemia en pacientes en hemodiálisis crónica (HDC) con dosis bajas de eritropoyetina recombinante (r-HuEPO) asociada o no a andrógenos". *Nefrología* (26) 4.

Damel A., De la Peña N., Díaz A., Bal E., Puricelli L., Ejden J., Hauviller V., Lustig E. (1977). "Evolución clínica de las queratitis herpéticas tratadas con una terapia tópica combinada de interferón humano e inmunoglobulina - A secretoria", en *Archivos de Oftalmología de Bs. As.*, (52).

Davidovich C, Depine S, Ferder L, Cantarovich F, De Leone H, Diez O, Elbert A, Greco J, Landi D, Rendo P, Sánchez Avalos JC, Criscuolo M. E, Díaz A. (1990). "Eficiencia clínica con bajas dosis de rHu-EPO obtenida a partir de células BHK en anemia secundaria a IRTC. ensayo multicéntrico". *Medicina*, (50) 5.

De la Peña N., Díaz A., Damel E., Bal E., Puricelli L., Ejden J. Y Lustig E. (1977). "Combined therapy of human Interferon (HI) and secretory immunoglobulin A (S- IgA) in the treatment of Human Herpetic Keratitis", *Biomedicine* Vol. 28.

De la Peña N., Bal E., Puricelli L., Diaz A., Scorticatti C., Korte C., Milner A., Lustig E. (1979). "Tratamiento de las lesiones mucocutáneas a virus herpes simplex con interferón humano e inmunoglobulina A secretoria", *Orientación Médica*, N° 122, Buenos Aires.

Del Valle, et alli. (2002). "Efecto angiogénico de la inyección intramiocárdica de plásmido codificante para factor de crecimiento fibroblástico ácido recombinante humano en cerdos crónicamente isquémicos", *Revista Federación Argentina de Cardiología*, Vol. 31, Buenos Aires.

- Dellacha J., Carullo J. C., Plonsky G. y De Jesús K. (2003). *La biotecnología en el MERCOSUR. Regulación de la bioseguridad y de la propiedad intelectual*, Santa Fe, Ediciones Universidad Nacional del Litoral.
- Denoya C. (1978). “Estructura del genoma del Virus de la fiebre aftosa y el origen de su fragmentación”. *Tesis de Doctorado*. Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, Buenos Aires.
- Denoya C. (1980). “Manipulación de embriones, células, nucleos y genes. Parte I. Clonaje nuclear, clonaje y fusión celular, manipulación de embriones”, *Revista Argentina de Microbiología*, (12) 2
- Denoya C. (1981). “Ingeniería genética y sus aplicaciones”, *Revista de la Sociedad Argentina de Farmacia y Bioquímica Industrial (SAFYBI)*, (21) 55.
- Denoya C., Pesce A., Criscuolo M., Díaz A., Ruiz Trevisan A. y Zorzopulos J. (1983). "Clonaje y expresión de un gen de interferón de origen humano en E. Coli", *I Seminario Cubano sobre Interferón*, La Habana, Cuba, Agosto.
- Denoya C., Trevisan A., Pesce A., Criscuolo M., Zorzopulos J., Diaz, A. (1985). “Producción de un polipéptido con actividad antiviral por fusión del gen Interferón-Alfa 2 humano al gen lacZ del bacteriófago M13 mpa8”, *Interferón y biotecnología*, (2) 1.
- Di Lonardo M., Díaz A., Zelazko M., Suárez M., Pesce A., Rivas A., Criscuolo M., Halperín, N., Bedroznik L., Zorzópulos J. (1985). “Estudio fenotípico y funcional de células de Tricoleucemia pre y post-tratamiento con Interferón”, *Medicina*, (45) 4.
- Díaz Alberto (1989). “Bio Sidus. Posibilidad a imitar”, *Revista del Derecho Industrial*. (11) 31-33.
- Díaz A., De la Peña N., Val E., Ejden J., S. de Lustig E. (1978). “Terapia combinada con Inmunoglobulina A-Secretoria e interferón Humano en la queratitis producida por virus Herpes Simplex en el conejo”, en *Medicina* (38) 1.
- Díaz A., Pesce A., Criscuolo M., Denoya C., Zorzópulos J. (1984). “Biología de los interferones”, *Adelelantos en Microbiología y Enfermedades Infecciosas*, (3) 1.
- Díaz A. y Zorzópulos J. (1982a). “Interferón. Un sistema antiviral multifacético”, *Jano. Medicina y humanidades*, N° 19, Argentina.
- Díaz A. y Zorzópulos J. (1982b). “Interferón. de la alquimia a la biología molecular”, *Medicina*, (42) 3.
- Díaz, A. y Zorzopulos, J. (1983a). “Desarrollo nacional en biotecnología”, *Revista Informe Industrial*, N° 71, Diciembre, Buenos Aires.
- Díaz A. Zorzopulos J. (1983b). “La Biotecnología y la Industria”, *Informe Industrial* N° 66, junio, Buenos Aires.
- Díaz A. y Zorzopulos J. (1983c). “El potencial de la biotecnología”, *Informe Industrial*, N° 67, Julio, Buenos Aires.
- Díaz A. y Zorzopulos J. (1986). *Biotecnología Moderna. una oportunidad para Argentina*, Boletín Programa Nacional de Biotecnología, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires.
- Donato H, Rendo P, Vivas N, Schvartzman G, Digregorio J, Vain N. (1996). “Recombinant human erythropoietin in the treatment of anemia of prematurity. A

- randomized, double-blind, placebo-controlled trial comparing three different doses”. *International Journal Of Pediatric Hematology/Oncology*, (3)
- Donato H, Vain N, Rendo P. (1996). “Tratamiento con Eritropoyetina Humana Recombinante en Período Neonatal. Indicaciones y Controversias”, *Archivos Argentinos de Pediatría*, (94) 1.
- Donato H., Vain N., Rendo P., Vivas N., Prudent L., Larguía M., Digregorio J, et all., (2000). “Effect of early vs. late administration of human recombinant erythropoietin on transfusion requirements in premature infants. Results of a randomized, placebo-controlled, multicentered trial”, *Pediatrics*, (105) 5.
- Donato H, Vain N, Rendo P. (2002). “Folate and vitamin B12 supplementation in very low birth weight infants treated with erythropoietin. A cautionary note”, *Pediatrics*, (108).
- Donato H. (2005). “Erythropoietin. An update on the therapeutic use in newborn infants and children”, *Expert Opinion In Pharmacotherapy*, (6) 5.
- Donato H. y Ferro H. (2006). “Tratamiento con eritropoyetina humana recombinante”, *Medicina*, (66).
- Eschbach J. W., Egrie J. C., Downing M. T., et al. (1987). “Correction of the anemia of end-stage renal disease with recombinant human erythropoietin. Results of a combined phase I and II clinical trial”, *The New England Journal of Medicine*, 316.
- Ejden J. y Lanari, A. (1961). “Métodos inmunológicos aplicados a la hidatidosis”, *Medicina*, (21).
- Exeni R., Donato H, Rendo P., Antonuccio M., Rappetti M.C., Grimaldi I., De Galvagni A., Exeni A., Trepacka E., (1998). “Low levels of serum erythropoietin in children with endemic hemolytic uremic syndrome”, *Pediatric Nephrology* (12) 3.
- Fernandez-Castelo S., Arzt E., Pesce A., Criscuolo M., Díaz A., Finkielman S., Nahmod V. (1985). “Respuesta de la producción de Interferón Gamma a Angiotensina II”, *Medicina*, (45) 4.
- Fernandez N., Judewicz N. Papouchado M, Foti M., Silva M., Spitzer E., Gonzalez E., Artuso J., Santos C., Bercovich A., Sterin Princ A., Criscuolo M. (2006). “Desarrollo de insulina humana recombinante en bovinos transgénicos”, *Biolatina 2006. Impacto socio-económico de la biotecnología*, Buenos Aires.
- Franco R., Ruiz Trevisan A. y Zorzopulos J. (1987). “Diagnóstico de mycobacterias por hibridación molecular, *Temas de leprología*, (29) 74..
- Franco R., Ruiz Trevisan A. y Zorzopulos J. (1989). “Construcción de sondas moleculares para el diagnóstico de microbacterias”, *Revista Argentina de Microbiología*, (21) 3-4.
- Gay M., Ruíz Trevisán A., Díaz A., Pesce A., Zorzópulos J. (1987). “Obtención de una cepa de Escherichia coli Productora de Interferón Recombinante con Características Apropriadas para un Proceso de Fermentación en Escala Industrial”, *Sociedad Argentina de Farmacia y Bioquímica Industrial*, (27) 72.
- Giglio M., Frid A., Bozzini C., Barcat J., Arrizurieta E. (1992). “Relación entre lesión del tubo proximal del nefrón y producción de eritropoyetina”, *Medicina*, Vol 52, Nro 5.
- Hurtado, D. (1997). “La clonación de un mamífero”, *Ciencia Hoy*, (7) 39.

INTA (2001). "Clonación de bovinos. Primer proyecto informado sobre Clonación de bovinos en la Republica Argentina. Experiencias en el INTA Balcarce." [Disponible en www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/reproduccion/clonacion/ consultado el 1 de febrero de 2010].

Larrick J.; Thomas D., "Producing proteins in transgenic plants and animals", *Current Opininn in Biotechnology*, Vol. 12, 2001.

Lelchuk R., Dalmasso A., Inglesini C., Alvarez M. y Cerisola J. (1970). "Immunoglobulin studies in serum of patients with Americam trypanosomiasis (Chagas' disease)", *Clin. Exp. Immunol.*, 1970, N° 6.

Lipcovich P. (2007). "Producirán insulina a partir de vacas genéticamente modificadas", *Pagina 12*, 17 de abril, Buenos Aires.

Malaspina M., Mella D., Vidal A., Carcagno M., Criscuolo M., D' Alessio E. (1989). "Cu-Zn superoxido dismutasa (SOD) eritrocitaria humana. purificación, caracterización y optimización de la determinación de su actividad enzimática", *Medicina*, (49) 5.

Marino J., Sterin-Prync A. y Roguin L. (2001). "Identificación de regiones antigénicas del factor estimulante de colonias de granulocitos mediante la síntesis de péptidos en fase sólida", *Medicina*, (61) 5/2.

Marino, J.; Sterin-Prync, A.; Roguin, L. (2005). "Identificación de receptores y de señales Intracelulares activadas por el factor estimulante de colonias de granulocitos en células trofoblásticas", *Medicina*, (65).

Martínez P., Conti M, Norese M., Barceló A., Alippi R, Bozzini C. "Estado hipersecretorio de eritropoyetina inducido por testosterona en ratas hipofisoprivas", *Medicina*, (52), 5.

Mora M., Crespi H., Pueyo S., Díaz A., Criscuolo M. Zorzópulos J., Pesce A., Davidovich C., Raimondo E. Grinstein S. (1988). "Tratamiento local con Interferón Alfa en lesiones por Herpes Simple", *Revista Piel*, (2) 2.

Nagata S., Mantei N., Weissmann CH. (1980). The estructura of one of the eighth or more distinct chromosomal genes from human interferon alpha, *Nature*, N° 287.

Payota G, Lastiri J. M., Specterman S, Varela M, Rendo P. (1999). "Variables predictivas de respuesta y calidad de vida en pacientes con anemia y cáncer tratados con eritropoyetina", *Premio Rabinovich al mejor trabajo de investigación clínica*, Congreso de la Asociación Argentina de Oncología, Buenos Aires.

Peralta J., Carnero F., Ronco J., Lamberto A., Cricuolo M., Díaz A., Pomes Iparraguirre (1985). "Curva de Fibronectina en el infarto agudo de Miocardio", *Medicina*, (45) 4, Buenos Aires.

Pesce A., Gomez P., Caputo M., Criscuolo M., Díaz A., Muchink T., Scaglione C. (1986). "Valores de interferón en suero de pacientes con Sida y otros desórdenes inmunológicos", *II Seminario Cubano sobre Interferón*, La Habana, Cuba.

Pueyo S., Mora M G., Davidovich C., Criscuolo M., Pesce A., Zorzópulos J., Díaz A. (1984). "Ensayo clínico de aplicación local de interferón alfa en pacientes con herpes zoster", *I Seminario Cubano sobre interferón*, La Habana, Cuba.

Pueyo de Casabé S., Mora M., Cordisco M., Díaz a., Zorzopulos J. (1985). "Método rápido para el análisis de variantes genómicas del virus del papiloma", *Revista Argentina de Dermatología*, (66) 1

- Pueyo S., Criscuolo M., Davidovich C. y Díaz A. (1987). “Ensayo en verrugas vulgares múltiples”, *I Congreso Argentino de Interferón*, Octubre, Buenos Aires.
- Rendo P., Biscigniano L., Turconi A., Sánchez Avalos J., Greco J. (1994). “Tratamiento de la anemia en niños sometidos a hemodiálisis crónica con eritropoyetina humana recombinante.”, *Medicina*, (54).
- Roman V. (2000). “Hay dos proyectos oficiales y uno privado. En un año nacería el primer ternero clon argentino”, *Clarín*, 19 de febrero, Buenos Aires.
- Ruiz Trevisán A., Pesce A., Criscuolo M., Díaz A., Corley E., Denoya C., Zorzopulos J. (1986). “Estudios sobre la producción de un Interferón recombinante Alfa humano expresado bajo el control de promotor lac UV5 de Escherichia Coli”. *Interferón y Biotecnología*, (3) 3.
- Sacerdote de Lustig E. (1983). “Interferón y cáncer”, *Sociedad Argentina de Farmacia y Bioquímica Industrial*, (23) 61.
- Sacerdote de Lustig E. (2005). *De los alpes al río de la plata*, Buenos Aires, Leviatán.
- Sacerdote de Lustig E. y Cortada de de la Peña N. (1977). “Aplicaciones terapéuticas del interferón”, *Medicina*, (37) 1, Buenos Aires.
- Sacerdote de Lustig E., Spector C., Matos E., Díaz A. (1978). “Dosaje de inmunoglobulina A Secretora en cultivo de tejidos de mucosa bronquial humana” (mimeo).
- Salamone D. F., Damiani P., Fissore R. A., Robl J. M. and Duby R. T. (2001). Ooplasmic and Nuclear Maturation of Calf Oocytes. Assessment By Biochemical And Nuclear Transfer Approach. *Biology of Reproduction*, Junio, 64.
- Salamone D. F., Santos C. B., Barañao J. L., Bussmann L., Artuso J., Valdez A., Munar C., Werning C. and Melo C. (2003). “Effect of different culture systems, donor cell origin and roscovitin treatment of recipient oocytes in bovine cloning”. *Theriogenology* 59.
- Salamone, Daniel (2004). “Clonación de animales de granja. El sueño de todo granjero”, *Encrucijadas*, 29.
- Salamone Daniel (2005). “Transgenesis y clonación en especies de granja”, *Jornada de actualización en reproducción bovina*, Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes, octubre.
- Salamone DF, Barañao JL, Santos CB, Bussmann L, Artuso J, Carboneto C, Paupuchado M Criscuolo M, Munar C, Berra G. and Melo C. (2005). “High level of expression of biactive human recombinant growth hormone in milk”. *Reprod Fert and Develop* 17.317.
- Sterin Princ A., Barrero P., Yankilevich P., Bello R., Marangunich L., Vidal A., Criscuolo M., Benasayag L., Kauffman M, Diez R. (2006). “Comparación farmacodinámica de dos preparaciones farmacéuticas de interferon beta 1a en leucocitos de pacientes con esclerosis múltiple utilizando microrrays de genoma humano completo”, *Biolatina 2006. Impacto socioeconómico de la biotecnología*, Buenos Aires.
- Stice, S.L.; J.M. Robl, F.A. Ponce de Leon, J. Jerry, P.G. Golueke, J.B. Cibelli y J.J. Kane (1998), “Cloning. new breakthroughs leading to commercial opportunities”, *Theriogenology*, 49.

- Stringa S., Bianchi C., Davidovich C., Raimondo E., Díaz A., Criscuolo M., Pesce A., Zorzópulos J., Grinstein S. (1986). “Tratamiento del herpes genital con interferón leucocitario humano alfa”, *II Seminario Cubano sobre Interferón*, La Habana, Cuba.
- Velarde F., Monge C., Vidal A., Carcagno M., Criscuolo M., Bozzini C. (1989). “Eritropoyetina inmunorreactiva en suero de mineros sanos nativos de Cerro de Pasco (4300 m), *Medicina*, (49) 5, Buenos Aires.
- Wilmot I., Campbell K. y Tudge C. (2000). *La segunda creación. De Dolly a la clonación humana*, Ediciones B, S. A., Barcelona.
- Wilmot, I. y Highfield, R. (2006). *After Dolly. The uses and misuses of human cloning*, Nueva York, Norton & Company.
- Zorzópulos J., Ruiz Trevisán A., Denoya C., Woloj M., Rubeglio E. (1981). “Análisis de estabilidad de la resistencia a antibióticos en cepas bacterianas durante pasajes sucesivos en medio no selectivo”, *Medicina* (41) 6.
- Zorzopulos J. y Diaz A. (1982). “Ingeniería genética. la medicina incorpora una tecnología revolucionaria”, *Jano. Medicina y humanidades*, 22.
- Zorzopulos J. y Denoya C. (1982). “Manipulación de embriones, células, núcleos y genes. Parte II. Ingeniería Genética”, *Revista de la Sociedad Argentina de Microbiología*, (14) 1.
- Zorzópulos J. y Corley E. (1988). “Virus del papiloma humano (HPV) y carcinogénesis”, *Obstreticia y ginecología latino-americanas*, (46) 9/10.

Documentos institucionales

- Abeledo, C. (1985). *Vinculación entre Laboratorios Patrocinados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y el Sector Productivo*. Seminario Internacional Ligações Institucionais para o Desenvolvimento Tecnológico, Sao Paulo, 25 a 28 de novembro.
- ADEST (1983). “Informe. Los grandes temas de ADEST”, *Informe Industrial*, N° 66, Junio, Buenos Aires.
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2009). “Financiamiento del FONTAR por sector”, *ANPCyT*, Buenos Aires (Disponible en www.agencia.mincyt.gov.ar/spip.php?article249)
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2006). “Montos y Proyectos aprobados por el FONTAR – Sector Biotecnología”, ANPCyT, Unidad de Promoción Institucional, mimeo.
- Albornoz, M; Vaccarezza, L. Carullo J. C. y Zabala, J. P. (2001). Políticas públicas, relaciones sociales y orientación de la investigación científica en el campo de la biotecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, mimeo.
- Argentina Tecnológica (1986a). “Bio Sidus, Empresa Argentina en la Industria del Siglo XXI, *Argentina Tecnológica*, (1) 1.
- Argentina Tecnológica (1986b) “Argentec. Instrumento par el cambio tecnológico”, *Argentina Tecnológica*, (1) 1.
- Argentina Tecnológica (1987a). “Acta para la Integración Argentino-Brasileña, Protocolo Nro 9”, *Argentina Tecnológica*, (1) 4.

Argentina Tecnológica (1987b), “Tercer aniversario de la Gerencia de Desarrollo y Tecnología. El Banco de la Provincia al Servicio de la Creatividad y el Crecimiento”, *Argentina Tecnológica*, (1) 6.

Argentina Tecnológica, (1987c). “Encuentro en Nueva York y San Pablo. Biotecnología y producción agropecuaria”, *Argentina Tecnológica*, (2), 8.

Banco de la Provincia de Buenos Aires (1987a). “Instituto Sidus. Farmacología de avanzada”, *Testimonios*, N 5º, Ediciones del Banco de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires.

Banco de la Provincia de Buenos Aires (1987b). *Informe de Gestión del Banco de la Provincia de Buenos Aires 1983-1987*, Buenos Aires. Ediciones del Banco de la Provincia de Buenos Aires.

Balances de Inmunoquemia. Años. 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980. *Inspección General de Justicia*, Buenos Aires.

Balances de Bio Sidus. Años. 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005. *Inspección General de Justicia*, Buenos Aires.

BID (2006), “Programa de Modernización Tecnológica III. Documento de proyecto”, Washington.

Boletín de la Academia Nacional de Medicina (1977). De la Peña N., Díaz A., Damel A., Bal E., Puricelli L., Ejden J. y Sacerdote de Lustig E., “Ensayo clínico de una terapia combinada de interferón humano e inmunoglobulina A-Secretoria en la queratitis herpética”, Premio “Adolfo Noceti y Atilio Tiscornia”, *Boletín de la Academia Nacional de Medicina*, (55), 2do Sem., Buenos Aires.

CAMBIOTECH (2003). *La biotecnología en América Latina. panorama al año 2002*, Buenos Aires. Puntual.

CONICET (1982). “Expediente Nuria Cortada de De la Peña”, *Consejo Directivo de CONICET*, Resolución CONICET, N° 31/82, Buenos Aires.

Embajada de la Republica Argentina (2007). *Cuba. Guía de negocios*. La Habana. Disponible en www.argentinatradenet.gov.ar/sitio/mercado.

FONTAR (1999). “Argentina en transformación. Sí se puede. 95 casos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación”, FONTAR, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Bs. As.

Foro Argentino de Biotecnología (2006). “Veinte años del Foro Argentino de Biotecnología”, *Documento FAB*, Foro Argentino de Biotecnología, Noviembre, Buenos Aires.

Janssen Cilag (2010). “Prospecto de EPREX. Eritropoyetina (epoetin alfa)”, Disponible en <http://www.janssen.com.ar/produccion/04/eprex.pdf>

Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente (1973). “Monografía para la aprobación de Inmunoral L”, Ministerio de Bienestar Social – Subsecretaria de Salud Publica de la Nación, 12 de septiembre de 1973, Exp. Nro 15,164/75-5 Expedientes del Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente – Dirección Nacional de Medicamentos y Alimentos, Buenos Aires.

MINCyT (2010). “Boletín Estadístico Tecnológico. Biotecnología”, *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*, BET, N° 4 diciembre-marzo.

OMS (1982). “La terapéutica con interferón. Informe de un grupo de científicos de la OMS”, *Serie informes técnicos*, N° 676, OMS, Ginebra.

Pharma (2005). www.pharma.com Disponible 1/1/2011

ProsperAR (2009). “Primer ranking de empresas multinacionales argentinas”, Agencia Nacional de Desarrollo de Inversiones y Centro Vale de Inversión Internacional Sustentable de la Universidad de Columbia, Buenos Aires.

Secretaría de Ciencia y Tecnología (1985). *Informe Preliminar del Programa Nacional de Biotecnología*, Ministerio de Educación y Justicia, Secretaría de Ciencia y Técnica, Programa Nacional de Biotecnología, Buenos Aires.

Secretaría de Ciencia y Tecnología (1987). *Programa Nacional de Biotecnología en su Primer Trienio*, Ministerio de Educación y Justicia, Secretaría de Ciencia y Técnica, Programa Nacional de Biotecnología, Buenos Aires.

Secretaría de Ciencia y Tecnología (1999) *Programa de Biotecnología*, Plan Nacional Plurianual 1999-2001, Buenos Aires.

Sociedad Iberoamericana para Investigaciones sobre Interferón (SIII) (1985, 1986 y 1987), “Actas I y II Seminario Cubano sobre Interferón”, *Sociedad Iberoamericana para Investigaciones sobre Interferón (SIII)*, La Habana, Cuba.

Vitagliano J. C. y Villalpando F. (2003). *Análisis de la biotecnología en Argentina*, Programa de fortalecimiento institucional de la política comercial externa, Préstamo BID 1206/OC-AR, Diseño de programas piloto sectoriales de exportación, Buenos Aires.

Propagandas y otros

Actualidad para médicos (1996). “La firma de un convenio con la Secretaría de Ciencia y técnica”, *Actualidad para médicos*, N° 2, junio.

Actualidad para médicos (2002). “Biotecnología Argentina. medicamentos para más gente a un menor costo. Bienvenidos al Tambo Farmacéutico”, *Actualidad para médicos*, N° 53, setiembre..

Correo Farmacéutico (1976). “Publicidad de SECREGAM (Ig As) de Sidus” *Revista Correo Farmacéutico*, (Órgano de la Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina), N° 92, Mayo.

Correo Farmacéutico (1978). “La industria farmacéutica y usted”, *Correo Farmacéutico* (Órgano de la Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina) (15) 104.

Correo Farmacéutico (1982a). “VIII Congreso Farmacéutico Argentino de la Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina”, *Revista Correo Farmacéutico* (Órgano de la Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina) (19) 134.

Correo Farmacéutico (1982b). “Actualidades. Visita del Dr. Leloir al Instituto Sidus S. A.”, *Revista Correo Farmacéutico* (Órgano de la Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina) (19) 135.

Correo Farmacéutico (1998). “60 aniversario de “Sidus S. A.”, *Correo Farmacéutico*, N° 40, diciembre

Correo Farmacéutico (2007). “Vacas y papas, bio-reactores transgénicos. Entrevista a Marcelo Criscuolo”, *Correo Farmacéutico*, (16) 70.

Dosis (1996). “Una empresa con buena estrella. Entrevista a Marcelo Argüelles”, *Dosis*, (3) 22.

Eikon (2004). “Tambo Farmacéutico. La Dinastía Pampa”, *Premios Eikon*, categoría Campaña General de Comunicación Institucional, empresa Bio Sidus y Cafferata & Asociados Consultora en Imagen y Comunicación Estratégica, Buenos Aires.

El Cronista (2003). “Bio Sidus ya produce proteínas de vacas clonadas”, *El Cronista*, 10 de febrero, Buenos Aires.

Industria y Química (1990). “Propaganda de Bio Sidus. Biotecnología Argentina al servicio del Desarrollo”, *Revista Industria y Química*, (3) 300.

Medicina (1981). “Publicidad de Inter-A11”, *Medicina*, (41) 6.

Orientación Médica (1976). “Publicidad de SECREGAM (Ig As) de Sidus”, *Revista Orientación Médica*, N° 1142, Marzo.

Pharmaceutical Business Review (2006). “Biogenerics. the battle is only just beginning”, January 18.

Piel (1988a). “Publicidad de IL. Interferón Leucocitario”, *Revista Piel*, (2) 2.

Piel (1988b). “Publicidad de Acycloferon”, *Revista Piel*, (2) 2.

Prensa de Bio Sidus (2000). “Proyecto Bio Sidus. Animales transgénicos productores de proteínas con utilidad terapéutica”, Sitio web de la firma Bio Sidus, (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011.

Prensa de Bio Sidus (2000). “Un laboratorio argentino de biotecnología trabaja en la producción de proteínas para el tratamiento de la aterotrombosis”, Sitio web de la firma Bio Sidus, (<http://www.sidus.com.ar>) Disponible 02/01/2011.

Prensa de Bio Sidus (2001). “Primera clonación de vacas en la Argentina. Bio Sidus apuesta a la clonación de animales transgénicos para producir proteínas para el tratamiento de la aterotrombosis”, Sitio web de la firma Bio Sidus, (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011

Prensa de Bio Sidus (2002a). “Bio Sidus continúa investigando para la producción de medicamentos a partir de animales transgénicos, Sitio web de la firma Bio Sidus, (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011

Prensa de Bio Sidus (2002b). “Nació pampa, la primera ternera nacida en Argentina obtenida por clonado de una célula fetal”, Sitio web de la firma Bio Sidus, (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011

Prensa de Bio Sidus (2004). “Tecnología y usos de animales transgénicos. De la pradera a la farmacia”, Bio Sidus, Presentación del Proyecto Tambo Farmacéutico, Buenos Aires. (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011

Prensa de Bio Sidus (2004). “Nacer para ayudar a crecer. Bio Sidus obtiene hormona de crecimiento humana a partir de leche de vacunos clonados y transgénicos”, Bio Sidus, Buenos Aires. (<http://www.sidus.com.ar>). Disponible 02/01/2011

Siete Días (1977). “Grábese esta palabra. Interferón. Es la droga que puede curar el cáncer”, *Revista Siete Días*, 7 de Septiembre, Buenos Aires.

<http://www.fcen.uba.ar/prensa/micro/1990/ms6.htm> Disponible 02/01/2011

<http://www.sidus.com.ar> Disponible 02/01/2011

Curriculum Vitae

Abeledo, Carlos (2006)
Argüelles, Marcelo (2006)
Cortada de De la Peña, Nuria (2007)
Baraño, Lino (2007)
Crottogini, Alberto José (2007)
Criscuolo, Marcelo (2007)
Dalmaso, Agustín (2007)
Denoya, Claudio (2006)
Díaz, Alberto (2004)
Donato, Hugo (2009)
Grinstein, Saúl (2006)
Inglesini, Carlos (2007)
Ejden, José (2007)
La Torre, José (2006)
Nahmod, Victor (2007)
Salamone, Daniel (2006)
Zorzópulos, Jorge (2007)

Entrevistas realizadas

Argüelles, Marcelo (Presidente de Sidus y Bio Sidus). Marzo de 2007.
Artuso, Jorge (Jefe del Área Veterinaria del proyecto Tambo Farmacéutico). Noviembre de 2005.
Bercovich, Andrés (Gerente de Desarrollo Tecnológico). Agosto de 2005.
Bercovich, Andrés. Setiembre de 2005.
Baraño, Lino (Asesor de Bio Sidus en proyecto Tambo Farmacéutico). Junto a Hernán Thomas y Mariano Fressoli. Mayo de 2007.
Baraño, Lino. Junio de 2007.
Borda, Marta (Directora del FONTAR). Enero de 2011.
Cortada de De la Peña, Nuria (Ex-investigadora del Instituto Roffo). Junto a José Buschini. Febrero de 2007.
Criscuolo, Marcelo (Director Ejecutivo de Bio Sidus). Junto a Hernán Thomas. Junio de 2005.
Daelli, Marcelo (Ex-Gerente Comercial de Bio Sidus). Julio de 2005.

Damel, Angélica (Ex-empleada del Servicio de Oftalmología del Hospital de Niños). Junto a José Buschini. Marzo de 2007.

Devoto, Cristina (Jefa del Departamento de Propiedad Intelectual de Bio Sidus). Setiembre de 2005.

Díaz, Alberto (Ex-Director General de Bio Sidus). Junto a Hernán Thomas y Mariano Fressoli. Mayo de 2005

Díaz, Alberto. Junto a Hernán Thomas. Junio de 2005.

Díaz, Alberto. Julio de 2005.

Díaz, Alberto. Junto a José Buschini. Enero de 2007.

Díaz, Alberto. Julio de 2007.

Ejden, José (Ex-vicepresidente de Inmunoquemia). Junto a José Buschini. Mayo de 2007.

Falcoff, Rebeca (Investigadora del Unité INSERM del Instituto Curie en París, Francia). Entrevista telefónica a Francia junto a José Buschini. Junio de 2007.

Galante, Oscar (Directivo del FONTAR). Mayo 2006.

Grinstein, Saúl (Ex-empleado del Area de Biotecnología de Sidus). Febrero de 2006.

Gutierrez, Mónica (Jefa de Recursos Humanos de Bio Sidus). Agosto 2005.

Inglesini, Carlos (Ex-presidente de Inmunoquemia). Junto a José Buschini. Febrero de 2007.

Inglesini, Carlos. Octubre de 2007.

La Torre, José (Director del Centro de Virología Animal -CEVAN). Noviembre de 2006.

León, Carlos (Director del FONTAR). Agosto 2006.

Martínez, Maximiliano (Gerente de Administración). Agosto de 2005.

Melo, Carlos (Gerente de Proyectos Especiales de Bio Sidus) .Noviembre de 2005.

Salamone, Daniel (Responsable del Laboratorio de Clonación del proyecto Tambo Farmacéutico). Junto a Mariano Fressoli. Agosto de 2006.

Santos, Claudio (Encargado de fertilización *in vitro* y trabajo con ovocitos del Proyecto Tambo Farmacéutico). Noviembre de 2005.

Sterin Princ, Aida E. (Gerente de Desarrollo de Productos de Bio Sidus). Setiembre de 2005.

Puricelli, Lydia (Investigadora del Instituto Roffo). Junto a José Buschini. Diciembre de 2006.

Vera Janavel, Gustavo (Coordinador del Proyecto Terapia Génica de Revascularización). Abril de 2007.

Vidal, Alejandro (Gerente de Asuntos Regulatorios). Setiembre de 2005.

Zorzópulos, Jorge (Ex-Director del Laboratorio de Ingeniería Genética de Bio Sidus) Junto a Hernán Thomas. Octubre 2005.