

# Mundo Siglo XXI

Revista del Centro de Investigaciones Económicas,  
Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional

**JUVENTUD, EDUCACIÓN SUPERIOR Y  
ROL DE LOS INTELLECTUALES PÚBLICOS**

**HENRY GIROUX**

**EL MODO DE DESARROLLO  
EN LA ARGENTINA RECIENTE**

**FRANCISCO CANTAMUTTO /  
AGOSTINA COSTANTINO**

**LA INVESTIGACIÓN COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL  
PARA EL DESARROLLO DE LATINOAMÉRICA.**

**TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS**

**RONALD MACUACÉ**

**UN ANÁLISIS SOBRE LA PERSPECTIVA  
DE GÉNERO EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA**

**ANA ROMERO / BETHEL SALAZAR DE JESÚS / ADALBERTO DE HOYOS**



*No. 39, Vol. XI, may-ago 2016*

"La Técnica al Servicio de la Patria"



# Editorial

Abriendo con un ensayo enviado a nuestras páginas por Henry Giroux –uno de los intelectuales más premiados en la historia de las universidades de EU y cuya obra ha sido premiada varias veces por la importante American Educational Studies Association–, este número comienza con su artículo dedicado a escudriñar el choque entre los proyectos originarios de las instituciones de educación superior, sustentados en valores históricos tan relevantes como sentido de responsabilidad organizada, democracia, compromiso cívico, justicia, pensamiento propio y bien común, y el contraproyecto que el neoliberalismo ha andado con su agenda basada en la lógica de mercado y la degradación de los directores que son remitidos a operar como Chief Executive Officers (Principal Oficial Ejecutivo). Lo cual impacta profundamente en la autoridad de sus instituciones.

En la sección Fundamentos y Debate, lo sigue un par de artículos internacionales, uno enviado desde Argentina, otro desde Colombia.

En el marco del abordaje de los retos del sistema educativo de nivel superior, el ensayo de Ronald Macuacé –docente de la Escuela Superior de Administración Pública en Colombia–, analiza el panorama de Latinoamérica en materia de Investigación y Desarrollo, poniendo énfasis en la importancia de la articulación entre los diferentes actores del Sistema Nacional de Innovación (SNI), de suerte que puedan identificarse mecanismos que permitan profundizar la interrelación dentro de ese sistema activando sinergia y dinamismo en él. Por su parte, Agustina Costantino y Francisco Cantamutto analizan las novedades pero asimismo las continuidades estructurales económico-políticas que existen entre lo que denominan el modo de desarrollo argentino entre la fase propia de la dictadura militar y el primer quinquenio del nuevo siglo. Ambos ensayos se ubican en el campo de evaluación de política de desarrollo.

La sección Artículos y Miscelánea, integrada por contribuciones enviadas desde muy diversas instituciones educativas, aborda un amplio abanico temático.

Abre con un artículo coordinado por el investigador del CIECAS, Dr. Adalberto de Hoyos, en conjunción con Ana Sayra Romero y Bethel Salazar, para presentar un análisis sobre la perspectiva de género en la producción científica. En contraste con el objetivismo positivista, muestran que es de vital importancia que las instituciones educativas y las que desarrollan investigación asuman la equidad de género para que las miradas científicas y tecnológicas no dejen de lado las necesidades específicas del sector femenino y pueda avanzarse en tareas de justicia social.

En esta sección lo acompaña el artículo de María Ángeles Pérez –profesora del Colegio de Geografía de la UNAM–, que, en el contexto de la relación sociedad-naturaleza y el pensamiento ambientalista contemporáneo, evalúa el ambientalismo institucional y su producción espacial para arribar a identificar la necesidad de espacios de ambientalismo.

El ensayo de los profesor-investigadores de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Elías Alvarado, Oscar De la Garza y Adriana Hinojosa, expone una guía de apoyo para la formulación y presentación de un proyecto de inversión en infraestructura para servicios culturales, específicamente para un proyecto de restauración museográfica en el Museo Regional de Antropología “Carlos Pellicer Cámara”, en el estado de Tabasco. Mostrando que es socioeconómicamente rentable.

Cierra este número el artículo de Jesús Amador Valdés –profesor de Estudios Empresariales de la Universidad Iberoamericana–, quien postula que sobre los cambios vividos en la globalización, sobre todo después de la crisis que estalló en la segunda mitad de 2008, el debate sobre la diferenciación entre crecimiento económico y desarrollo social es de suma vigencia.

Con esta combinación *Mundo Siglo XXI*, cierra su volumen XI, constatando la pluralidad de las fuentes de sus contribuciones tanto a nivel internacional como institucional.

## INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## DIRECTORIO

**Enrique Fernández Fassnacht**  
Director General

**Julio Gregorio Mendoza Álvarez**  
Secretario General

**Miguel Ángel Álvarez Gómez**  
Secretario Académico

**José Guadalupe Trujillo Ferrara**  
Secretario de Investigación y Posgrado

**Francisco José Plata Olvera**  
Secretario de Extensión  
e Integración Social

**Mónica Rocío Torres León**  
Secretaria de Servicios Educativos

**Gerardo Quiroz Vieyra**  
Secretario de Gestión Estratégica

**Francisco Javier Anaya Torres**  
Secretario de Administración

**Cuauhtémoc Acosta Díaz**  
Secretario Ejecutivo de la Comisión  
de Operación y Fomento de  
Actividades Académicas

**David Cuevas García**  
Abogado General

**Hugo Renán González González**  
Coordinador de Comunicación Social

**Adan Cruz Bencomo**  
Director de Publicaciones

**Gabriela María Luisa  
Riquelme Alcantar**  
Directora del Centro de  
Investigaciones Económicas,  
Administrativas y Sociales

## CONSEJO EDITORIAL

**Carlos Aguirre** (Instituto de Investigaciones  
Sociales, UNAM) (México)

**Crecencio Alba** (Universidad Mayor de  
San Simón) (Bolivia)

**Jorge Beinstein** (Universidad de Buenos  
Aires) (Argentina)

**Julio Boltvinik** (El Colegio de México) (México)

**Víctor Flores Oléa** (Centro de Investigaciones  
Interdisciplinarias en Ciencias  
y Humanidades, UNAM) (México)

**Alejandro Gálvez** (Universidad Autónoma  
Metropolitana, Xochimilco) (México)

**Jorge Gasca** (Instituto Politécnico Nacional)  
(México)

**Arturo Guillén Romo** (Universidad Autónoma  
Metropolitana, Iztapalapa) (México)

**Rolando Jiménez** (Centro de Investigaciones  
Económicas, Administrativas  
y Sociales, IPN) (México)

**María del Pilar Longar** (Centro de Investi-  
gaciones Económicas, Administrativas  
y Sociales, IPN) (México)

**Francis Mestries** (Universidad Autónoma  
Metropolitana, Azcapotzalco)  
(México)

**Humberto Monteón** (Centro de Investigaciones  
Económicas, Administrativas  
y Sociales) (México)

**Blanca Rubio** (Instituto de Investigaciones  
Sociales, UNAM) (México)

**Carlos Walter Porto** (Universidad Federal  
Fluminense) (Brasil)

## COMISIÓN CONSULTIVA

**Francisco Almagro** (Instituto Politécnico  
Nacional) (Cuba)

**Guillermo Almeyra** (Universidad de Buenos  
Aires) (Argentina)

**Elmar Altwater** (Universidad Libre de  
Berlín) (Alemania)

**Erika Celestino** (Instituto Politécnico  
Nacional) (México)

**Michel Chossudovsky** (Profesor Emérito de  
la Universidad de Ottawa) (Canadá)

**Axel Didriksson** (Centro de Estudios sobre  
la Universidad, UNAM) (México)

**Magdalena Galindo** (Universidad Na-  
cional Autónoma de México) (México)

**Héctor Guillén** (Universidad de París VIII)  
(Francia)

**Michel Husson** (Instituto de Investigacio-  
nes Económicas y Sociales) (Francia)

**Michel Lowy** (Universidad de París)  
(Francia)

**Eduardo Sandoval** (Universidad Autónoma  
del Estado de México)

**John Saxe-Fernández** (Centro de Investi-  
gaciones Interdisciplinarias en Ciencias y  
Humanidades, UNAM) (Costa Rica)

**Enrique Semo** (Profesor Emérito de la  
UNAM) (México)

**Asunción St. Clair** (Universidad de Bergen)  
(Noruega)

**Kostas Vergopoulos** (Universidad de París  
VIII) (Francia)

## INDIZACIÓN

**OEI** (Organización de Estados Iberoamericanos), **CREDI** (Centro de Recursos Documentales  
Informáticos)

**Latindex** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal)

**Clase** (Base de Datos Bibliográfica de Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades)

**Actualidad Iberoamericana** (Índice Internacional de Revistas en Iberoamérica)

**IRESIE** (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa)

## EQUIPO EDITORIAL

Diseño Gráfico y Formación: **David Márquez**  
Formación y Corrección de Estilo: **Lorena Tapia**  
Corrección de Estilo: **Octavio Aguilar**

## Editorial

1

### Fundamentos y Debate / Foundations and Debate



**Henry A. Giroux**

*Juventud, Educación Superior  
y Rol de los Intelectuales Públicos*

5

*Youth, Higher Education  
and the Role of Public Intellectuals*

---



**Francisco Cantamutto / Agostina Costantino**

*El modo de desarrollo en la Argentina reciente*

15

*Development mode in recent Argentina*

---



**Ronald Alejandro Macuacé Otero**

*La investigación como elemento fundamental para el  
desarrollo de Latinoamérica. Tendencias y perspectivas*

35

*Research as element crucial for the development of Latin  
America. Trends and Prospects*

---

### Artículos y Miscelánea / Articles and Miscellany



**Ana Sayra Romero Hernández / Bethel Guadalupe Salazar de Jesús / Adalberto de Hoyos Bermea**

*Acerca de la división de hechos y valores:  
un análisis sobre la perspectiva de género  
en la producción científica*

45

*On the fact and value dichotomy:  
an analysis on the gender perspective  
in scientific production*

---



**María Ángeles Pérez Martín**

*El ambientalismo y la producción capitalista del espacio*

55

*The environmentalism  
and the capitalist production of space*

---



**Elías Alvarado Lagunas / Oscar Javier De la Garza Garza / Adriana Verónica Hinojosa Cruz**

*Propuesta metodológica de evaluación de un proyecto de  
restauración museográfica: Museo Regional  
de Antropología "Carlos Pellicer Cámara"*

69

*Methodology for evaluating a museum restoration project:  
Regional Museum of Anthropology "Carlos Pellicer  
Cámara"*

---



**Jesús Amador Valdés Díaz de Villegas**

*Crecimiento económico y desarrollo.  
Un dilema de la realidad actual*

87

*Economic growth and development.  
A dilemma of today's reality*

---

### Colaboraciones / Collaborations

100

*Mundo Siglo XXI* agradece ampliamente a León Boltvinik, el acceso a sus recientes fotografías sobre la situación actual de India, para ilustrar nuestra portada.

# *Acercas de la división de hechos y valores: un análisis sobre la perspectiva de género en la producción científica<sup>a</sup>*

ANA SAYRA ROMERO HERNÁNDEZ\*/BETHEL GUADALUPE SALAZAR DE JESÚS\*\*/ADALBERTO DE HOYOS BERMEA\*\*\*

FECHA DE RECEPCIÓN: 17/11/2015; FECHA DE APROBACIÓN: 24/03/2016

**Resumen:** En el presente trabajo se revisa el concepto de objetividad fuerte, el cual supone que desde una perspectiva de trabajo interdisciplinario la ciencia y la tecnología al confluir permiten una diversidad de miradas teóricas, metodológicas y de aplicación. Lejos de afectar la objetividad de la ciencia estas miradas diversas fortalecen nuestro conocimiento de la realidad y nuestra intervención. Siguiendo esta propuesta, la mirada de una investigación con apropiada perspectiva de género habrá de enriquecer el quehacer de la ciencia y la tecnología en las sociedades del conocimiento. Resulta de vital importancia que las instituciones educativas y aquellas que desarrollan investigación haya una equidad de género para que las miradas científicas y tecnológicas no dejen de lado las necesidades específicas del sector femenino y puedan avanzarse en tareas de una justicia social. Se ofrecen datos de la desproporción que existe de la participación de las mujeres en las carreras tecnológicas, así como algunas políticas públicas que pudiesen remediar esta situación.

**PALABRAS CLAVE:**

- Género
- ciencia
- tecnología
- epistemología
- valores
- interdisciplina
- justicia social

# *On the fact and value dichotomy: an analysis on the gender perspective in scientific production*

**ABSTRACT:** This paper reviews the concept of strong objectivity, which presupposes that from a multidisciplinary perspective the scientific and technological activities converge and allow multiple theoretical, methodological and applied views. Far from affecting the objectivity of science these diverse perspectives strengthen our knowledge of reality and our intervention on it. Following this proposal, the outlook of a research with an appropriate gender perspective will enrich the scientific and technological activities in knowledge societies. It is of great importance that educational institutions and those which develop research are gender equitable so that the scientific and technological perspectives do not leave aside the specific needs of the female population. The former will allow to move towards social justice. In this paper offers data on the existing disproportion between women's participation in technological careers, as well as some public policies that may help to improve this situation.

**KEYWORDS:**

- Gender
- science
- technology
- epistemology
- values
- interdiscipline
- social justice

<sup>a</sup>Este artículo es producto del proyecto de investigación SIP-IPN 20150156.

\* Estudiante de la M. en C. en Metodología de la Ciencia en el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS) del Instituto Politécnico Nacional.

\*\* Estudiante de Administración en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos núm. 12 "José María Morelos" del Instituto Politécnico Nacional.

\*\*\*\* Profesor-Investigador en la M. en C. en Metodología de la Ciencia del CIECAS del Instituto Politécnico Nacional. Su trabajo de investigación está en el campo de la Filosofía de la ciencia, los estudios CTS y la ética de la investigación científica.

Una de las exigencias de buenas prácticas científicas tiene que ver con aquello que pueda ser la objetividad, es decir un conocimiento del mundo y su funcionamiento, sin la interferencia de los intereses de aquellos que hacen esa búsqueda. Se parte de una visión dicotómica donde la realidad es por una parte, objetiva y no tiene nada que ver con aquellos que la observan y la forma en que la conceptualizan; mientras que por otra parte están los sujetos que parten de sus diferentes capacidades para conocer el mundo; sus creencias están volcadas hacia el mundo y las formas de conceptualizarlo son dependientes de esas capacidades, pero siempre bajo la perspectiva de la posibilidad de un conocimiento progresivo y perfectible del mundo. Tal concepción del mundo hace suponer que existe una sola manera de conceptualizar, explicar e intervenir en él. Las razones que se presentan para explicar ciertos fenómenos se espera que sean comprendidas por todos los demás interlocutores y de esta manera se reconozca la objetividad de los esfuerzos científicos.

Suponer esta forma de conocimiento del mundo tuvo un gran auge sobre todo respecto a las ciencias naturales y formales que fueron el modelo a seguir de todas las demás ciencias. Fenómenos como la explicación de qué es la tierra, sus montañas, los árboles, y sus células, son en efecto formas en que el conocimiento ha ido creciendo y cada vez ese conocimiento nos permite un mejor aprovechamiento de aquellas cosas que nos rodean. Las proposiciones que se hacen acerca de la realidad son juzgadas desde su cualidad de ser verdaderos o falsos, sin que deban influir en esta evaluación ningún factor que no tenga que ver con su concordancia semántica con el mundo y el contenido de estas aseveraciones. Los mecanismos, las teorías científicas y sus enunciados podrán ser considerados verdaderos a menudo respecto a su capacidad de prever eventos o su eficiencia para desarrollar ciertas consecuencias. En este sentido se supone que los únicos valores que pueden estar envueltos en la ciencia y las teorías científicas serían valores epistémicos, como la misma verdad, la objetividad, y la simplicidad.

Harding<sup>1</sup> afirma que son estos elementos los que hacían suponer un acceso objetivo a la realidad: la neutralidad respecto a valores e intereses en el ejercicio científico, procesos racionales que pueden ser reproducidos por toda la comunidad científica relevante y la existencia de un buen método. Donde este último garantiza que los procedimientos y experimentos que se desarrollan puedan ser replicados en momentos posteriores por toda la comunidad científica.

<sup>1</sup> Sandra Harding, *Objectivity and Diversity: Another Logic of Scientific Research*, University of Chicago Press, Chicago, 2015.

La progresión de una ciencia cuya objetividad está garantizada por el no involucramiento de los investigadores, sus valores e intereses puede verse al menos aparentemente en las ciencias naturales y las formales, donde puede tomarse en consideración que ninguno de los fenómenos que se estudian debían ser alterados por estos elementos subjetivos de la investigación. Sin embargo, al irse hipostasiando esta forma de hacer ciencia y esta metodología a campos donde los objetos de estudio no son estrictamente externos, se puede ir considerando problemático este enfoque de la realidad, independientemente de cualquier interacción con aquellos que la buscan conocer.

Incluso en ciencias tan recientes como la psicología fue una aspiración del conductismo tratar de establecer una distinción tajante entre el objeto de estudio la mente y la conducta. Esta ciencia trató de dejar los elementos subjetivos que pudieran aparecer en los fenómenos mentales y quedarse con solamente aquellos elementos que son objetivos. A mediados de siglo XX la observación objetiva era de la conducta, actualmente en las ciencias cognitivas sería todo aquello que nos permiten saber las Tomografías Atómicas sobre la actividad cerebral. Sin embargo hay un punto en la psicología y todas las disciplinas acerca de la mente que no pueden obviar, que los procesos de conciencia no son sólo procesos objetivos y que pueden ser tratados desde la perspectiva de la tercera persona, sino que la conciencia es básicamente un fenómeno cuya existencia tiene una parte semántica importantísima y se desarrolla desde la perspectiva de la primera persona. Un punto así hace ver que la psicología tendrá elementos de esa subjetividad siempre presentes y que debe poder abordarlos de manera satisfactoria para no perder su carácter científico.

Por otro lado, las ciencias sociales como la sociología y la antropología tendrían un problema similar. Por mucho que se intente que un estudio tenga validez científica desde una perspectiva donde los valores de los investigadores estén ausentes, los objetos de estudio no son piedras, ni fenómenos climatológicos que como suponía esta perspectiva de la objetividad podría darse sin la intervención de los valores de los investigadores; la objetividad en el caso de estas ciencias sociales es complicada pues su objeto de estudio son personas y comunidades. Así que desde la conceptualización más básica estarán apareciendo las formas en que una comunidad científica se entiende a sí misma en los aspectos más básicos de la humanidad y parte de esa conceptualización será siempre trasladada a esos sujetos de estudio. El enfoque de género, la participación de la mujer y enfocar las problemáticas científicas desde su perspectiva fue un asunto que se mostró importante para las ciencias sociales desde momentos muy tempranos.

Pero se pudiera pensar que el problema de la objetividad y de la neutralidad valorativa es un desafortunado

problema de las ciencias sociales y que por ello en comparación con otras ciencias naturales y formales se encuentran en un estado de retraso absoluto. Sin embargo, este parece no ser el caso y el problema es transversal a todas las disciplinas científicas que consideremos. Tomemos por ejemplo la medicina, que en gran parte de su historia tuvo poca sistematización científica y muchos de sus conocimientos eran a partir de las experiencias personales transmitidas. A partir del siglo XVIII, la medicina comienza a experimentar y sistematizar estos resultados para tener un tratamiento metodológico más riguroso.

La medicina y su investigación acerca de la enfermedad, sus causas y formas de combatirla a partir del siglo XX fue en gran parte estadística y en este sentido a pesar de conservar elementos de incertidumbre, su análisis probabilístico brindó un gran avance a esta disciplina, siendo que hoy en día somos mucho más eficaces para curar cualquier enfermedad que en cualquier otro momento de la historia. Pero considerar a esta ciencia solamente en términos científicos, donde nuestros valores rectores son la objetividad, verdad, efectividad, hizo que a mediados de siglo XX se quedara fuera de foco el paciente.<sup>2</sup>

Una medicina que se enfocó en la enfermedad se deshumanizó y dio pie a algunas de las más terribles violaciones éticas por parte de médicos que buscaban desarrollar conocimiento científico objetivo en estricto sentido. La experimentación en prisioneros durante la segunda guerra mundial, la investigación sobre fiebre amarilla en Cuba o sífilis en población afroamericana en Tuskegee en Estados Unidos de América, muestra que fue un fenómeno en todo el mundo y que una ciencia valorativamente neutra puede tener problemas importantes a nivel epistemológico, pero también en sus implicaciones éticas y políticas. Nuevamente una ciencia desde un punto de vista neutral afecta a las personas, las deshumaniza. Al volverse la medicina hacia una Medicina Basada en el Paciente, la identidad, el género y cultura de las y los pacientes se vuelven centrales en poder diagnosticar correctamente y ofrecer un tratamiento adecuado para las condiciones específicas de la persona.

Aun siguiendo esta discusión a puntos y disciplinas que no se pudieran considerar tan cercanas a nosotros como la Biología, debido a que compartimos una base orgánica con todos los seres vivos que nos rodean; el conocimiento por ejemplo de la genética tampoco podrá considerarse un conocimiento externo a nosotros mismos y que pueda ser desarrollado desde una perspectiva libre de valores, pues en esa comprensión de la vida se juega también cómo nos entendemos como seres humanos y parte de este mundo animado, y la discusión bioética en torno a todas las formas de utilizar ese conocimiento difícilmente estarán exentas de valores e intereses en aquellos que las estudian.

Pero quizá la concepción de una ciencia neutra de valoraciones tenga un último recurso en las ciencias que nada tendrían que ver con los aspectos humanos, su vida y cómo estos fenómenos afectan nuestro vivir. Quizá todavía tendría esta concepción el recurso a las ciencias formales, o a la física para decir que hay todavía un mundo donde la ciencia debe ser objetiva de cabo a rabo y no aceptar ninguna influencia de este tipo en aras de tener un conocimiento verdadero de la realidad. Sin embargo, la visión de un mundo objetivo que se pueda conocer desde una perspectiva única y donde no debe el investigador tener injerencia fue retada desde el siglo pasado por Heisenberg al introducir el efecto del observador. Pero no habremos de proseguir con un argumento que no se pueda concluir. Será suficiente con haber establecido que todas aquellas ciencias que estén ligadas a los aspectos humanos y el mundo que los afecta será suficiente, y en este caso la mayor parte de la tecnología caerá en este ámbito al ser precisamente lo que está detrás de gran parte de los artefactos que median nuestra forma de habitar el mundo.

Una tesis como la de la neutralidad de la ciencia ha sido retada desde la epistemología, al suponer, como Putnam,<sup>3</sup> que es imposible trazar una distinción clara entre hechos y valores. Nuestra conceptualización del mundo social y natural tiene ya dentro de sí de forma imbricada observaciones y valores que tienen que ver con los valores y los intereses de aquellos quienes investigan, así como de sus respectivas comunidades.

Estas tesis epistemológicas han dado lugar a admitir que la situación social en general impacta en la forma de conocer de una comunidad, dando paso a las epistemologías sociales y feministas. La posición de género tiene también implicaciones en la forma en que se enseña y se aprende en las instituciones educativas, así como en la forma en que se llevan a cabo las actividades de investigación y producción de conocimiento científico;<sup>4</sup> lo anterior necesariamente sin renunciar a una noción de objetividad

<sup>2</sup> Adalberto De Hoyos Bemea, Rodrigo Nava-Diosdado, Jorge Mendez, Sergio Ricco, Ana Serrano, Carmen Flores-Cisneros, Carlos Macías-Ojeda, Hector Cisneros, David Bialostozky, Nelly Altamirano-Bustamante y Myriam M. Altamirano-Bustamante, "Cardiovascular medicine at face value: a qualitative pilot study on clinical axiology", en *Philosophy, Ethics and Humanities in Medicine*, 8(3), 2013, doi:10.1186/1747-5341-8-3.

<sup>3</sup> Hilary Putnam, *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and other Essays*, Harvard University Press, Cambridge, 2004.

<sup>4</sup> Heidi Grasswick, "Introduction: Feminist Epistemology and Philosophy of Science in the Twenty-First Century", en H. Grasswick, *Feminist Epistemology and Philosophy of Science: Power in Knowledge*, Springer, Dordrecht, 2011, pp. xiii-xxx.

que no pase por una correspondencia inmediata entre proposiciones y la realidad, sino por la revisión crítica de estas proposiciones y su escrutinio riguroso en una comunidad científica, donde poner atención a asuntos de género de ninguna forma distorsione el conocimiento y la forma de transformar el mundo, al contrario, que la enriquezca.

### Ciencia con valores y responsabilidad social

Los y las científicas viven en un contexto, su forma de conocer su entorno como hemos tratado de establecer no es neutral a los valores de ese contexto, ya se trate de valores epistémicos o bien políticos o sociales. Incluso será común la dificultad para delimitar muchos fenómenos en áreas específicas del conocimiento, donde rasgos naturales, formales o sociales pueden influir en el tratamiento de una investigación. Por tanto, si tales valoraciones de los fines de una investigación juegan una parte importante no sólo en la formación de esa comunidad científica a través del establecimiento de instituciones de educación superior, sino también a través de las decisiones de qué tipos de proyectos de investigación reciben financiamiento público y privado para efectivamente llevarse a cabo.<sup>5</sup> Las buenas prácticas científicas que buscan ser metódicas y objetivas no están contrapuestas a la responsabilidad social y las obligaciones de equidad de género que tiene la comunidad científica. La responsabilidad social no puede ser dejada de lado en aras de una neutralidad axiológica o de la objetividad como principio metodológico.

La investigación científica basa sus prácticas en el ejercicio de comprender y describir la realidad y sus componentes, pero la transformación de esa realidad es igualmente importante. La práctica científica que se desarrolla hoy en día debido a su componente tecnológico tiene un impacto muy importante no sólo en las formas de producción industrial, sino también en la vida cotidiana de las y los ciudadanos, por lo cual la responsabilidad no sólo de científicos, sino también de tecnólogos sobre el conocimiento y los artefactos que producen es irrenunciable. La ciencia tiene tantos componentes tecnológicos incorporados en el instru-

mental utilizado para realizar la investigación que en gran parte no hay específicamente una ciencia con valores epistémicos primordiales y una tecnología con valores como la eficacia y la eficiencia por otra. Hay autores como Echeverría que al describir los grandes proyectos de la ciencia o el Big Science hablan de propiamente una tecnociencia, donde los componentes son inseparables.<sup>6</sup>

Pues incluso en esta forma de concebir la ciencia, se hace más palpable que no se está conociendo simplemente un hecho, al que posteriormente se le puede dar diferentes usos, sino que ya en la investigación que se realiza hay de forma indiscernible hechos y valores. Como se ha establecido, la tecnología no lleva como valores centrales aquellos de objetividad o verdad, sino aquellos relacionados con los fines pragmáticos de la innovación, es decir los valores de la eficiencia y eficacia de aquellos dispositivos o artefactos que se han desarrollado. De igual forma en una ciencia con componentes tecnológicos tan profundos no es raro que haya también valores económicos envueltos en la ecuación y los cálculos de éxito de un desarrollo tecnológico.<sup>7</sup> Muchas de las innovaciones e invenciones que se han desarrollado buscan desde muy temprano alcanzar un éxito comercial, ya sea en áreas como la de las tecnologías de la información, o bien las innovaciones farmacéuticas.

Todo lo anterior hace ver la imposibilidad de un punto de vista del ojo de dios partiendo sólo de valores epistémicos. Existen diversas formas de conocer el mundo orientadas por diversos valores y estas perspectivas pueden darnos un acceso privilegiado al mundo, sin que sea el único posible. Muchas de las investigaciones realizadas desde las ciencias de la complejidad nos enseñan esto, no son posibles las miradas unilaterales, sino que la concurrencia de diversas disciplinas con métodos divergentes pueden en ocasiones ofrecer una mirada más completa de aquellos fenómenos que pueden ser considerados complejos en su constitución. De igual forma la participación en la empresa científica y tecnológica por parte de todos los sectores sociales, incluyendo la paridad de género en todos ellos provee un conocimiento local de los objetos de investigación, así como de sus posibles soluciones.

Por otro lado, en la ciencia habrá también siempre envueltos valores éticos, políticos y sociales; valores que encarnan una visión del mundo acerca de las obligaciones que tienen los científicos para afrontar los retos sociales y proponer soluciones a los problemas de su tiempo; cuando se presentan problemas o dilemas éticos respecto a los derroteros de la actividad científica y tecnológica son muchas las posturas que se pueden tomar al respecto. Pero ante las posibilidades que puede abrir

<sup>5</sup> León Olivé, *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*, FCE, México, 2007.

<sup>6</sup> Javier Echeverría, *La revolución tecnocientífica*, FCE, Madrid, 2003.

<sup>7</sup> Jacques Ellul, "The autonomy of the technological phenomenon", en R. Scharff & V. Dusek, *Philosophy of Technology*, Wiley, Malden, 2014, pp. 430-441.



nuestro conocimiento del mundo y las aplicaciones tecnológicas que pueden desprenderse de ese conocimiento es importante mantener en mente que no por ser posible es deseable desarrollar toda o cualquier investigación. La ética de la investigación científica ha cobrado gran notoriedad en los últimos tiempos y en gran parte los criterios que se habrán de mantener tienen que ver con la utilidad social de una investigación, pero también con la distribución equitativa de los riesgos y daños que se puedan producir.

Los miembros de la comunidad científica deben estar conscientes de que el conocimiento, así como los artefactos que se producen tiene un impacto relevante en la sociedad. Por tanto tienen una doble responsabilidad social; como especialistas en un campo de conocimiento, pero también como ciudadanos.<sup>8</sup> La aplicación de este conocimiento tendrá una gran relevancia en los ámbitos locales, sin embargo, muchos de los problemas que se consideran más apremiantes no son exclusivamente locales, sino que se vuelve necesaria la intervención y cooperación amplia a escala global, donde una comunidad científica internacional tiene un papel preponderante. Tales problemas como el cambio climático sólo desde esa perspectiva amplia podrían encontrar respuestas.

La ciencia y la tecnología vistas desde esta perspectiva deben afrontar los retos sociales y ser el puente o mediador para una transformación de la realidad, un apoyo o sustento para generar la justicia social, pues las prácticas científicas pueden orientarse de manera responsable y ética o irresponsable y desprovista de la misma, olvidando el contexto de donde emanan sus interrogantes, propuestas o investigaciones. Así como las sociedades que han dado apoyo para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La transformación de la sociedad actual tiene anclajes no sólo científicos sino tecnológicos; la aplicación de herramientas han generado cambios en las interacciones sociales, el papel de la tecnología en nuestras vidas ejemplifica cambios drásticos en el comportamiento e interacción individual y colectiva. Por tanto el desarrollo de investigaciones con perspectiva de género apoya un mejor conocimiento de la realidad, así como el impacto de tal tecnología en la vida de las mujeres específicamente y de la sociedad en general. La transmisión de información y el acceso a la misma de manera rápida tiene impactos sociales que resultan sumamente interesantes en una sociedad del conocimiento. El papel de tales desarrollos y sus impactos sociales debe buscar no abrir brechas de acceso a ellas, sino de tratar de ir acercando a las personas a los conocimientos requeridos para poder satisfacer sus necesidades.

## Equidad de género, justicia social y multicultural

Uno de los puntos donde aparecen problemas es la escasa participación de la mujer en la ciencia, pero también de la atención y visibilidad de aquellos problemas que enfrenta la mujer en su vida cotidiana y que la ciencia podría ofrecer perspectivas de solución. Problemas de estudios sociales donde la perspectiva femenil quedaba sesgada, problemas de violencia obstétrica donde existe un maltrato sistemático a las pacientes en las instituciones de salud son temas donde ciencia y política pública quedan imbricadas de manera importante. Por tanto, la participación de la mujer en la investigación científica apoya una objetividad fuerte donde permitir que otras perspectivas válidas intervengan hace que se tenga un mejor conocimiento de la realidad y a su vez este conocimiento tenga un impacto político relevante. Tal conformación de la práctica científica permite conocer los puntos de vista de las mujeres en ciertas problemáticas específicas. Por otra parte, esta objetividad fuerte debe apoyar también la justicia social, donde el acceso a recursos naturales y sociales por parte de todos los grupos que conforman el Estado requiere ser equitativo y tomar en consideración diversas formas de vida y cultura.

Al introducirse el marcado carácter práctico de la ciencia por su relación con la tecnología y la innovación, la investigación dejó de desarrollarse en laboratorios especializados para empezar a dar cabida al trabajo interdisciplinario entre aquellos que estarían haciendo ciencia y las áreas ingenieriles que podrían desarrollar aplicaciones para ese conocimiento, o que a través de instrumentos estimulan el avance del conocimiento científico. La actividad de varios investigadores sobre un mismo tema genera una objetividad fuerte pues incluye las perspectivas, teorías y metodologías de cada uno de los campos que confluyen. Esta confluencia de miradas en vez de generar un relativismo que obstruye el avance en las soluciones del tema planteado, apoyaría una objetividad fuerte donde diversos enfoques y perspectivas de distintas áreas del conocimiento aportarían y generarían un enfoque interdisciplinario que nutra un trabajo en equipo, que beneficie la labor científica y no que sea una labor aislada.<sup>9</sup>

Pero ¿cómo es que la ciencia puede generar justicia social? Principalmente al formarse una multidisciplinariedad e interacción entre la comunidad científica. La justicia social busca una reducción de desigualdad, el acceso a bienes y servicios que garanticen la calidad de vida de los

<sup>8</sup> León Olivé, *op. cit.*, p. 86.

<sup>9</sup> Sandra Harding, *op. cit.*, p. 39.

individuos, fines todos que se reflejarían en una participación equitativa en las oportunidades y los beneficios que la ciencia y la tecnología pueden brindar a nuestra vida.

Si tomamos la salud como un campo de conocimiento en el que han confluído recientemente muchas disciplinas científicas, tecnológicas y saberes técnicos podremos ver que este caso de objetividad fuerte se refuerza al exigir la presencia de las diversas miradas en la solución de los problemas de salud de una población. Son amplios los ejemplos que dan cuenta de que la ciencia médica durante muchos siglos tuvo la apertura únicamente a la visión masculina, y son bien conocidos los casos de maltrato obstétrico, y el descrédito del testimonio de las pacientes al suponerlas histéricas, exageradas y en necesidad de ser escuchadas abusando del tiempo del médico. Incluso en los casos de la comunicación de la ciencia, son comunes el conocimiento de los síntomas de los padecimientos masculinos y descuidados los síntomas específicos de las mujeres, tal sería el caso de un paro cardíaco. Esta visión científica o la resolución de problemas científicos sin una participación sustancial de las mujeres o que al menos no plasmaban la justicia social que permitiera equidad de género y acceso a los beneficios de ese conocimiento científico. El peor indicador de ello es la escandalosa tasa mundial de mortandad materno-infantil.

### ***La visión tecnológica***

Tomemos en cuenta ahora otra parte importantísima de la investigación en salud y sería aquella donde tecnólogos pueden ofrecer su conocimiento para desarrollar medicamentos, por ejemplo para tratar ciertas enfermedades. Una de las áreas de mayor crecimiento en la salud es la de la biotecnología y que también tendrá un rol importantísimo en acceder a estos problemas. Ésta es un área con gran trabajo multidisciplinario, donde confluyen de forma importante ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico.

¿Pero qué pierde la ciencia y la tecnología, en específico las ingenierías al no tener la presencia de la mujer o al hacer sus investigaciones menores o bien marginales? Hay un punto sobre el cual debemos reflexionar y tiene que ver con la forma en que la ciencia se realiza hoy en día. Una sociedad que busca avanzar hacia procesos cada vez más tecnologizados, donde el conocimiento tenga una impor-

tancia creciente, aquello que llamamos una sociedad del conocimiento, tendrá problemas si su demografía no está representada en las áreas laborales de ciencia y tecnología.<sup>10</sup> Se trata de una ciencia que, como parte de un proyecto de sociedad y economía del conocimiento, tiene como uno de sus productos más preciados el patentamiento. Es decir una invención que al ser nueva, tener una aplicación industrial, esos artefactos o procesos pueden convertirse en un producto de mercado. La patente le otorga al dueño de la misma el monopolio sobre la explotación de esa invención por un periodo determinado de años. Por ejemplo de los productos farmacéuticos de 20 años. Si estamos en el ámbito de una ciencia que busca encarecidamente el patentamiento para implementar procesos industriales innovadores, dejar fuera las miradas de la mujer en aspectos como lo serían la salud pueden probablemente sesgar las necesidades de salud y en gran parte las necesidades de un mercado, pero no sólo del mercado femenino. Una ciencia cuyo acceso no es democrático estará sistemáticamente dejando fuera a las minorías de cualquier proyecto científico que pudiera considerar a esas personas. El caso de la exclusión femenina es tan grave porque quedan fuera una porción amplia de la población, sino es que la mayoría.

Tomemos el caso de las mejoras (enhancements) humanas, el uso de biotecnologías no para curar una enfermedad sino mejorar las condiciones físicas y cognitivas de sujetos sanos. Existen medicamentos como por ejemplo la hormona sintética de crecimiento, que en niños sanos cuyo crecimiento es normal puedan generar un crecimiento más allá de su expectativa, o bien, drogas como el Ritalin que se utilizan para permitir un mejor rendimiento escolar en niños o adultos sanos. El diseño de estas mejoras normalmente está hecho desde la perspectiva tradicional de hombre y mujer y en el caso de los mejoramientos físicos suelen ser los niños quienes adquieran mayores ventajas. Mientras que en el caso de los mejoramientos estéticos se estarían apoyando cánones estéticos tradicionales que a menudo son perjudiciales para la mujer y su relación de equidad en una sociedad. Es por ello que en un campo como la ingeniería biotecnológica la presencia de mujeres sería de la mayor importancia.

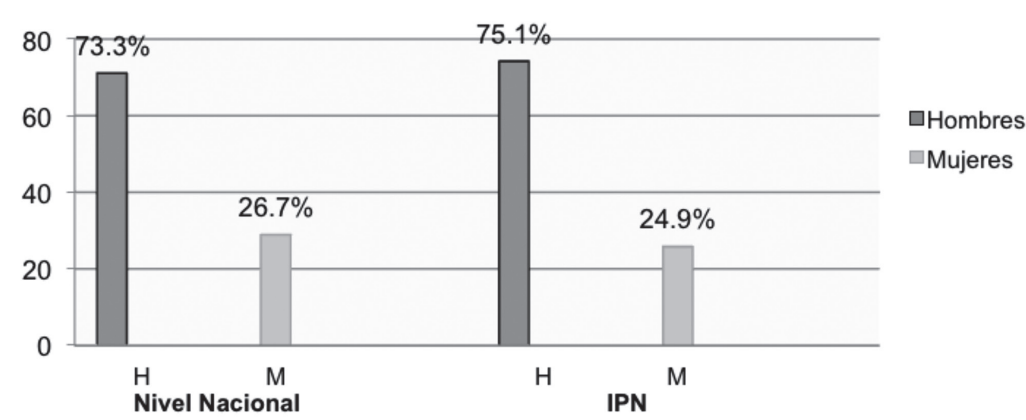
Un modelo como el de patentamiento de la tecnología al crear un monopolio sobre la explotación de la invención que se haya desarrollada podría de inmediato caer bajo el cuestionamiento de que no fuese un modelo que está pensando la innovación para un beneficio público, sino privado. Sin embargo, existen múltiples propuestas para que la innovación y su diseño sean sensibles a las necesidades sociales, que resuelva problemas de estas comunidades y no únicamente se trate de una ciencia de beneficio privado.<sup>11</sup> En el caso de la farmacéutica sería el modelo de los genéricos intercambiables.

<sup>10</sup> Suzanne Brainard & Linda Carlin, "A six-year longitudinal study of undergraduate women in engineering and science", en M. Lederman, & I. Bartsch, *The Gender and Science Reader*; Routledge, London, 2001, pp. 24-37.

<sup>11</sup> Behnam Taebi, Aad Correljé, Eefje Cuppen, Maroles Dignum & Udo Pesch, "Responsible innovation as an endorsement of public values: The need for interdisciplinary research", en *Journal of Responsible Innovation*, 1 (1), 2014.

## Presencia de la mujer en la ciencia y la tecnología en México

**Figura 1**  
**Alumnos inscritos en Ingenierías y campos tecnológicos**  
**Ciclo 2013-2014**



**Fuente:** ANUIES, *Anuarios estadísticos de educación superior (2013-2014)*, ANUIES, México, 2014. La gráfica muestra el porcentaje de alumnos clasificados por género inscritos en ingenierías y disciplinas tecnológicas tanto a nivel nacional como en el IPN.

Si demográficamente en México existe una mayor población femenina, en el acceso a la educación en nivel medio superior existe un equilibrio entre los hombres y las mujeres que acceden a este nivel educativo.<sup>12</sup> Sin embargo, si somos más específicos acerca de la presencia de las mujeres en el medio superior del IPN (Instituto Politécnico Nacional), debido a la orientación de las carreras tecnológicas, el equilibrio queda trastocado, pues en 2014 únicamente el 36.34% de los alumnos aceptados fueron mujeres.<sup>13</sup> Tal situación nos habla de una visión parcial del quehacer de las carreras tecnológicas y el papel de las mujeres en ellas.

Posteriormente si revisamos en el nivel superior está bastante equilibrado el ingreso de hombres y mujeres en el nivel superior, pues en el periodo escolar 2013-2014 había inscritos un 49.6% de mujeres en el sistema educativo nacional. Sin embargo, al movernos a temas como la ciencia y la tecnología, estos indicadores se reducen de forma sensible. A escala nacional el porcentaje de mujeres inscritas en una ingeniería ocupa ya únicamente el 26.76% para ese mismo periodo escolar. En el IPN estudia el 24.99% de alumnas registradas en ese periodo, de un total de 52,800 estudiantes de áreas tecnológicas, aunque existe una tendencia al aumento de la matrícula femenil en estas áreas. En las áreas científicas consideradas naturales y exactas no existe una desproporción tan grande en el IPN al haber un 40.4% de mujeres inscritas en estas áreas científicas, sin embargo, la población total de estudiantes es mucho menor con un universo de 8,236.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Secretaría de Educación Pública, *Sistema interactivo de consulta de estadística educativa 2013-2014*, 2014, <http://planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>

<sup>13</sup> Instituto Politécnico Nacional, *Informe anual 2014*. [http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/InfoAnual/INFORME\\_ANUAL\\_2014.pdf](http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/InfoAnual/INFORME_ANUAL_2014.pdf)

<sup>14</sup> Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), *Anuarios estadísticos de educación superior*, ANUIES, México, 2014. [http://www.anuies.mx/gestor/data/personal/anuies05/anuario/ANUARIO\\_EDUCACION\\_SUPERIOR-LICENCIATURA\\_2013-2014.zip](http://www.anuies.mx/gestor/data/personal/anuies05/anuario/ANUARIO_EDUCACION_SUPERIOR-LICENCIATURA_2013-2014.zip)

**Tabla 1**  
**Proporción de género de estudiantes inscritos en ingeniería (UNAM-IPN) (Ciclo 2013-2014)**

| Alumnos inscritos en ingenierías IPN-UNAM | IPN     |         | Fac. de Ingeniería UNAM |         |
|---|---------|---------|-------------------------|---------|
|   | Mujeres | Hombres | Mujeres                 | Hombres |
| Ingeniería Civil                          | 24%     | 76%     | 18%                     | 82%     |
| Ingeniería Petrolera                      | 24%     | 76%     | 23%                     | 77%     |
| Ingeniería Geofísica                      | 37%     | 63%     | 35%                     | 65%     |
| Ingeniería Computación                    | 15%     | 85%     | 19%                     | 81%     |
| Ingeniería Eléctrica                      | 7%      | 97%     | 12%                     | 88%     |
| Ingeniería Mecánica                       | 8%      | 92%     | 10%                     | 90%     |

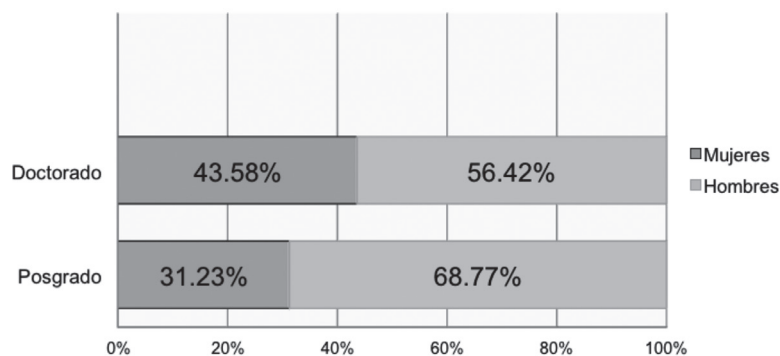
**Fuentes:** Facultad de Ingeniería, UNAM, *Matrícula escolar por género. Semestre 2015-1, 2014*; ANUIES, *Anuarios estadísticos de educación superior (2013-2014)*, ANUIES, México, 2014. La tabla muestra la proporción de género de estudiantes inscritos en ingenierías de la UNAM como del IPN.

De vuelta en el área tecnológica, de acuerdo con información de la Secretaría de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), las carreras en las que hay mayor desproporción entre mujeres y hombres inscritos está en carreras como ingeniería mecánica, eléctrica y computa-

ción, donde la presencia de las mujeres es únicamente del 10, 12 y 19%, respectivamente.<sup>15</sup> Esas mismas carreras en el IPN tienen también una proporción dispar con 8.4, 6.6 y 15%.<sup>16</sup> Tema que nos debe llevar a una reflexión sobre los motivos de estas elecciones profesionales y cómo se hace actualmente en el estudio que realizamos, las causas de la deserción en las mujeres en estas carreras.

Afortunadamente en el nivel posgrado estas estadísticas han ido mejorando. Es una política constante del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y el PNPC (Programa Nacional de Posgrados de Calidad) mantener políticas de equidad de género, por ejemplo, en aquellas que evalúan a las cátedras de jóvenes investigadores, donde las mujeres tienen 3 años más para participar en dichas convocatorias. Esta política trata de equilibrar el tiempo de competencia entre hombre y mujer considerando ciertos periodos de maternidad. Ahora bien, en el Instituto Politécnico Nacional, en las mismas carreras de ciencia y tecnología las proporciones de las y los estudiantes de los posgrados es mucho más equilibrado. Incluso en las carreras de ciencias naturales y exactas están sumamente equilibradas, pues hay un 44.76% de mujeres inscritas en estos posgrados. Aún más en el nivel terciario, en el que la proporción es bastante equilibrada, con un 49.36% de mujeres inscritas para el periodo escolar 2013-2014. Pero nuevamente, en las ingenierías, aunque mejora la proporción en el posgrado respecto al nivel licenciatura sigue habiendo una desproporción considerable. Las ingenierías habrán de mantener una población femenina de únicamente 31.23% en el nivel de posgrado. Ahora bien, esta cifra mejora hacia el doctorado al llegar hasta 43.58%.<sup>17</sup>

**Figura 2**  
**Estudiantes inscritos a posgrado en el área de ingeniería del IPN, (Ciclo 2013-2014)**



**Fuente:** ANUIES, *Anuarios estadísticos de educación superior-posgrado (2013-2014)*, ANUIES, México, 2014. La gráfica muestra la proporción de mujeres y hombres que cursan el posgrado en general y doctorado específicamente en el área de ingeniería del IPN.

<sup>15</sup> Facultad de Ingeniería, *Matrícula escolar por género. Semestre 2015-1*, UNAM, 2014. [http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/estadisticas/matricula\\_genero.php](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/estadisticas/matricula_genero.php).

<sup>16</sup> ANUIES, *op. cit.*

<sup>17</sup> ANUIES, *Anuarios estadísticos de educación superior-posgrado (2013-2014)*, ANUIES, México, 2014. [http://www.anui.es.mx/gestor/data/personal/anui.es05/anuario/ANUARIO\\_EDUCACION\\_SUPERIOR-POSGRADO\\_2013-2014.zip](http://www.anui.es.mx/gestor/data/personal/anui.es05/anuario/ANUARIO_EDUCACION_SUPERIOR-POSGRADO_2013-2014.zip)

Uno de los puntos importantes sobre los cuales habrá que hacer un seguimiento es sobre la capacidad de insertarse laboralmente de las profesionistas y egresadas de estas carreras en sus campos de especialidad. Pues por cifras del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la mujer por mucho tiene una menor inserción en el campo laboral. De acuerdo con el CONACYT, los miembros hombres del SNI (Sistema Nacional de Investigadores) superan a las mujeres en una proporción de 2 a 1.<sup>18</sup> Lo cual puede desencadenar un desinterés en los problemas sentidos e identificados por esta parte de la población.

## Conclusión

Pero volvamos entonces al punto, sobre qué aporta desde la perspectiva de la objetividad fuerte de la presencia de las mujeres en la ciencia y la tecnología. Primero que nada y desde la perspectiva de los derechos, aporta equidad en el entorno social. Como habíamos dejado claro son necesarias políticas públicas para que la mujer cobre equidad en todos los ámbitos de la vida social con la finalidad estricta de tener una sociedad más justa respecto a las oportunidades de educación, salud y trabajo que tienen todas las personas de una sociedad. Desde esta perspectiva que las mujeres no estén presentes en los niveles de educación superior en el área de tecnología ofrece una desventaja de participación social que no está justificada.

Por otro lado, desde la perspectiva de qué tipo de ciencia y tecnología se habrá de desarrollar sin la presencia de mujeres tanto, en el nivel superior como en los más altos puestos de decisión en las instituciones científicas y tecnológicas afecta las aspiraciones de un país para moverse en el sentido de una sociedad del conocimiento. El conocimiento que se obtiene es parcial respecto a los intereses y necesidades de la población y por tanto se vuelve necesario que estas decisiones sean tomadas en ámbitos y organismos que tengan amplia

representación de todos los involucrados, no sólo las y los científicos como expertos, sino de toda la ciudadanía como personas a quienes las decisiones de los diseñadores de políticas en ciencia y tecnología habrán de tener impacto directo sobre sus vidas. La participación en estos organismos de decisión debe ser abierta a los sectores productivos, pero también con un especial cuidado a las minorías culturales, étnicas, religiosas y sexuales de la sociedad, para que sus puntos de vista no sean excluidos.

Por tanto, el proyecto de una sociedad del conocimiento puede moverse en el sentido de una ciencia y tecnología que busque exclusivamente los beneficios que se puedan extraer para unos cuantos, o bien, desde una visión de una responsabilidad social compartida una ciencia y tecnología que al estar integrada sin sesgos discriminatorios por los miembros de una sociedad pueda tratar de dar solución a los problemas que sean más urgentes para sus miembros. Una nota de esperanza en los campos de investigación biotecnológica; pues la ingeniería en biotecnología del IPN tendría una participación femenina del 46.6%, que ya es una buena perspectiva que hacia el doctorado es todavía más alentadora al estar en el 53.84%.<sup>19</sup> Esperemos que estas cifras puedan en un futuro reflejarse en la participación femenina y en la dirección de las investigaciones que se realizan, pero también en quienes deciden sobre la política pública de educación, ciencia y tecnología.

Una política pública importantísima en las áreas de ciencia y tecnología será la de fomentar la perspectiva de género transversalmente en las investigaciones que se realizan. En la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN, una de las consideraciones constantes para otorgar financiamiento a estos proyectos son las consideraciones de género. Por otro lado, las universidades, sus divisiones de pre y posgrado deberán abocarse a la revisión constante de los planes y programas de estudio para que sus contenidos sean sensibles a los temas de género.

<sup>18</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2013*, CONACYT, México, 2014.

<sup>19</sup> ANUIES, *op. cit.*

## Bibliografía

- ◆ Amiel, P., *Del hombre como conejillo de Indias*, FCE, México, 2014.
  - ◆ ANUIES, *Anuarios estadísticos de educación superior*, ANUIES, México, 2014. [http://www.anuies.mx/gestor/data/personal/anuies05/anuario/ANUARIO\\_EDUCACION\\_SUPERIOR-LICENCIATURA\\_2013-2014.zip](http://www.anuies.mx/gestor/data/personal/anuies05/anuario/ANUARIO_EDUCACION_SUPERIOR-LICENCIATURA_2013-2014.zip)
  - ◆ Brainard, S. & Carlin, L., “A six-year longitudinal study of undergraduate women in engineering and science, en M. Lederman & I. Bartsch, *The Gender and Science Reader*, Routledge, London, 2001.
  - ◆ CONACYT, *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2013*, CONACYT, México, 2014.
  - ◆ De Hoyos Bermea, A., Serrano, A., Macías- Ojeda, C., Flores-Cisneros C., Bialostozky, D., Cisneros, H., Mendez, J., Altamirano-Bustamante, M.M., Altamirano-Bustamante, N., Nava-Diosdado, R. y Ricco, S., “Cardiovascular medicine at face value: a qualitative pilot study on clinical axiology”, en *Philosophy, Ethics and Humanities in Medicine*, 8(3), 2013, doi:10.1186/1747-5341-8-3.
  - ◆ Echeverría, J., *La revolución tecnológica*, FCE, Madrid, 2003.
  - ◆ Ellul, J., “The autonomy of the technological phenomenon”, en R. Scharff & V. Dusek, *Philosophy of Technology*, Wiley, Malden, 2014.
  - ◆ Facultad de Ingeniería, UNAM, *Matricula escolar por género. Semestre 2015-1*, 2014. [http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/estadisticas/matricula\\_genero.php](http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/estadisticas/matricula_genero.php)
  - ◆ Grasswick, H., “Introduction: Feminist Epistemology and Philosophy of Science in the Twenty-First Century”, en H. Grasswick, *Feminist Epistemology and Philosophy of Science: Power in Knowledge*, Dordrecht, Springer, 2011.
  - ◆ Harding, S., *Objectivity and Diversity: Another Logic of Scientific Research*, University of Chicago Press, Chicago, 2015.
  - ◆ IPN, *Informe anual 2014*, IPN, México, 2014. [http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/InfoAnual/INFORME\\_ANUAL\\_2014.pdf](http://www.gestionestrategica.ipn.mx/Evaluacion/Documents/InfoAnual/INFORME_ANUAL_2014.pdf)
  - ◆ Olivé, L., *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*, FCE, México, 2007.
  - ◆ Putnam, H., *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and other Essays*, Harvard University Press, Cambridge, 2014.
  - ◆ Searle, J., *The Rediscovery of the Mind*, MIT Press, Cambridge, 1994.
  - ◆ SEP, *Sistema interactivo de consulta de estadística educativa 2013-2014*. <http://planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>
  - ◆ Taebi, B., Correljé, A., Cuppen, E., Dignum, M. & Pesch, U., “Responsible innovation as an endorsement of public values: The need for interdisciplinary research”, en *Journal of Responsible Innovation*, 1 (1), 2014.
-