

EL MARCO JURÍDICO DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA. CASOS  
DE COREA, ESTADOS UNIDOS, FINLANDIA Y MÉXICO\*  
*LEGAL FRAMEWORK OF SCIENCE POLICY. THE CASES OF KOREA,  
UNITED STATES, FINLAND AND MEXICO*

Ntumbua TSHIPAMBA  
Iliana RODRÍGUEZ SANTIBÁÑEZ  
Julio E. RUBIO BARRIOS\*\*

**RESUMEN:** Este trabajo revisa la normatividad que se aplica a la ciencia y la tecnología en cuatro países, haciendo un análisis comparativo. Se analizan el alcance y relevancia de un marco regulatorio de las actividades científicas; las disposiciones constitucionales en materia de ciencia y tecnología; las leyes generales del sector educativo; las leyes generales en materia de investigación y desarrollo; y las leyes generales en materia de propiedad industrial.

**Palabras clave:** política científica, ley de ciencia y tecnología, instituciones científicas y tecnológicas.

**ABSTRACT:** This work reviews the legal norms applied to science and technology in four countries, in a comparative analysis. As a first level of analysis, we consider the constitution of the countries analyzed. In a second level, we present national laws. We analyze the scope and relevance of scientific activities; constitutional provisions concerning science and technology; general laws for the educational sector; general laws regarding research and development; and general laws regarding industrial property.

**Keywords:** science policy, science and technology law, science and technology institutions.

\* Artículo recibido el 27 de julio de 2011 y aceptado para su publicación el 31 de enero de 2012.

\*\* Los autores son profesores e investigadores del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México.

**SUMARIO:** I. *Introducción.* II. *Alcance y relevancia de un marco regulatorio de las actividades científicas.* III. *Las disposiciones constitucionales en materia de ciencia y tecnología.* IV. *Leyes generales del sector educativo.* V. *Las leyes generales en materia de investigación y desarrollo.* VI. *Leyes generales en materia de propiedad industrial.* VII. *Conclusiones.* VIII. *Bibliografía.*

## I. INTRODUCCIÓN

En un mundo que se ha convertido en una aldea planetaria,<sup>1</sup> en donde la información y el conocimiento se han vuelto elementos estratégicos de la capacidad innovadora de una empresa, un país o una región,<sup>2</sup> se ha impuesto con acuciosidad y premura el establecimiento de un conjunto de leyes para proteger la propiedad industrial de los que han invertido e invierten una parte de su capital en las actividades de ciencia y tecnología. En otras palabras, la protección de los derechos de explotación de una invención o una innovación, cuando se trata de actividades encaminadas a fomentar y/o fortalecer las capacidades productivas y/o de mejora de una empresa, lejos de ser un tema secundario, se ha convertido en un foco de atención por parte de los responsables políticos, empresariales y sociales en varios países, en razón del interés y crecimiento económico. Se trata de un marco regulatorio que da certeza a los inversionistas y estimula al mismo tiempo la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Para analizar la importancia de un marco regulatorio en el país, en virtud de la importancia comprobada u otorgada a las actividades de ciencia y tecnología, partiremos del supuesto de que la Constitución de un país es un ámbito donde se determina la pauta sobre lo que se considera relevante y se instruye a los legisladores a elaborar leyes generales o particulares. Al mismo tiempo, en virtud del carácter estratégico de estas

<sup>1</sup> Warnier, J. F., *Mondialisation de la culture*, París, Éditions La Découverte, 2004.

<sup>2</sup> Según el Banco Mundial, los cuatro pilares de una economía basada en el conocimiento son los siguientes: un régimen de incentivos económicos y una estructura institucional en pro de la ciencia y la tecnología; recursos humanos y un sistema educativo de calidad; un sistema eficiente de innovación, investigación e instituciones de educación superior; y una moderna y adecuada infraestructura de tecnologías de información y comunicación. Véase Chen, D. H. C. y Suh, J., “Introduction”, en *id. (eds.)*, *Korea as a Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007, p. 4.

actividades en la vida económica, social y cultural, las leyes generales y particulares tienen el propósito de dar mayor relevancia al conocimiento útil y susceptible para tener consecuencias positivas y medibles en la vida socioeconómica, razón por la cual su propósito consiste fundamentalmente en estimular o fomentar, y fortalecer la investigación científica y tecnológica, sin dejar de proteger los productos derivados de la misma investigación.

Para realizar esta investigación, seguimos los lineamientos metodológicos del pensamiento analítico-sistémico.<sup>3</sup> Nos proponemos presentar en primer lugar los elementos constitucionales en materia de política científica, y en segundo lugar, aplicar estos elementos a las leyes generales y particulares. En cada uno de estos dos momentos resaltaremos los elementos más relevantes para llegar a las conclusiones pertinentes en cuanto a la comparación entre los países que sirven de variables de estudio, es decir, Corea del Sur,<sup>4</sup> Estados Unidos, Finlandia y México.

Antes de examinar el marco regulatorio, señalaremos en qué consiste la importancia de dicho marco en el ámbito de las actividades científicas de los países.

## II. ALCANCE Y RELEVANCIA DE UN MARCO REGULATORIO DE LAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

Para entender la relevancia de un marco regulatorio de las actividades científicas, conviene reconocer el hecho de la institucionalización de las actividades científicas en la sociedad contemporánea. Pero, ¿qué es una institución? En un estudio de L. Corona Treviño,<sup>5</sup> una institución, más que un conjunto de edificios que albergan recursos materiales, humanos y financieros, se entiende esencialmente como un conjunto de normas o leyes que regulan las interacciones entre individuos reunidos en torno a objetivos específicos y sustentados en valores *sui generis*. Eso significa que

<sup>3</sup> El enfoque nos permitirá, dada la selección de países de nuestro estudio, tener una comprensión analítica y aproximada en el tema, pues dada la asimetría de éstos, su comprensión no puede ser definitiva ni absoluta.

<sup>4</sup> De aquí en adelante, hablaremos de Corea para referirnos a Corea del Sur.

<sup>5</sup> Cf. Corona Treviño, L., “Innovación tecnológica y economía institucional”, en *id.* (coord.), *Teorías económicas de la innovación tecnológica*, México, IPN, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, 2003, pp. 259-286.

la vertiente jurídica es un elemento que conforma la vida institucional, introduciendo mayor visibilidad, regularidad, estabilidad y previsibilidad en las interacciones entre diferentes agentes o protagonistas en diferentes ámbitos.<sup>6</sup> De manera teórica, se puede afirmar aquí que el marco regulatorio de cada país traduce de alguna manera una estructura interna del país en cuestión en términos de vida social, económica y política,<sup>7</sup> pero también se entiende en virtud de un conjunto de acuerdos y presiones de la vida nacional y/o internacional sobre el sistema considerado.

En una perspectiva pragmática, todos los países reconocen las virtudes de la ciencia a través de la capacidad de ésta, no sólo como un factor estratégico en la vida económica, sino también como factor de justicia social.<sup>8</sup> Por esta razón, la educación, entendida como un medio por el cual se adquiere un adiestramiento o un entrenamiento en la carrera científica o profesional, goza de toda la atención del legislador. Puesto que dicha educación consiste en el proceso de formación e información de recursos humanos necesarios para la vida socioeconómica del sistema nacional, proceso basado esencialmente en la reproducción del conocimiento científico,<sup>9</sup> es la esencia de las leyes generales de educación en diversos países; como lo veremos, consiste en la organización de las competencias entre los diferentes actores involucrados, es decir, el gobierno, la academia, la industria y la sociedad civil de manera general. A pesar de que todos los países no aplican, ex profeso, la metodología *stakeholder* o entre partes interesadas, como en Finlandia, se desprende aquí que la colaboración entre las autoridades públicas, al nivel nacional o federal y local o regional, las autoridades académicas, la industria y la sociedad civil, representada por los padres de familia, pero también los mismos estudiantes, constituye una exigencia de primer plano para la viabilidad y sustentabilidad o durabilidad de cualquier sistema de política científica.

<sup>6</sup> Rubio, J. E. y Tshipamba, N., “Elements of the Public Policy of Science, Technology and Innovation”, *Canadian Social Science*, vol. 6, núm. 6, 2010, pp. 61-80.

<sup>7</sup> Castells, M. e Himanen, P., *The Information Society and the Welfare State. The Finnish Model*, Nueva York, Oxford University Press Inc., 2002.

<sup>8</sup> *Idem*.

<sup>9</sup> Rubio, J. E., “La organización de la ciencia en México”, en Corona Treviño, L. *et al.*, *Ciencia, tecnología e innovación. Algunas experiencias en América Latina y el Caribe*, Girona, Universitat de Girona, 2005, pp. 115-131.

Si ya es un logro disponer de leyes generales que favorezcan la formación y la información de los futuros recursos humanos que necesita una economía basada en el conocimiento, se debe señalar enseguida que las exigencias de la innovación y la apropiación del conocimiento científico y tecnológico a través las patentes implican que se tenga también disposiciones jurídicas claras y bien definidas en materia de investigación científica y protección de la propiedad industrial, teniendo presente lo que J. A. Peña Ahumada y L. Archundia Navarro llaman las “fallas del mercado”. En efecto, las “fallas del mercado” se explican, entre otras razones, por el hecho de que el conocimiento científico no es un bien fácilmente “apropiable” por quien invierte en su consecución, lo que justificaría los diferentes incentivos que se otorgan a las actividades de este sector. Además, los resultados de la inversión son inciertos, y los beneficios tienden a manifestarse después de un largo periodo de tiempo, lo que tiene como consecuencia que el productor de este conocimiento y el usuario o el sector productivo no siempre hablen en el mismo lenguaje a pesar de hablar la misma lengua.<sup>10</sup> De esta manera, las diferentes leyes generales, en la medida que tienden a regular los diferentes campos de la política científica en los subsistemas del sistema nacional, tal regulación aparece como una pieza imprescindible de dicho sistema, convirtiendo al gasto para la producción y la reproducción del conocimiento en una inversión del sistema nacional.

### III. LAS DISPOSICIONES CONSTITUCIONALES EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Basándonos en un análisis de los sistemas de política científica de Corea, Estados Unidos, Finlandia y México, en una perspectiva sinóptica, resulta que la Constitución de cada uno estipula de manera explícita lo que se debe esperar de la política científica. Señalemos por ejemplo que la Constitución coreana se compone de 130 artículos, además del preámbulo y seis leyes complementarias. El conjunto de 130 artículos está dividido en diez capítulos: las generalidades, los derechos y las obligaciones

<sup>10</sup> *Cfr.* Peña Ahumada, J. A. y Archundia Navarro, L., “El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México”, en Cabrero Mendoza *et al.*, *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, UNAM-CIDE, 2006.

del ciudadano, la Asamblea Nacional, el Ejecutivo, las Cortes, la Corte Constitucional, la organización de las elecciones, la administración territorial, la economía, y las modificaciones a la Constitución. En el artículo 127 se estipula lo siguiente: “(1) The State strives to improve the national economy by developing science and technology, information and human resources, and encouraging innovation. (2) The State establishes a system of national standards. The President may establish advisory organizations necessary to achieve the purpose referred to in Paragraph (1)”.

En virtud de este artículo, el Estado coreano reconoce la responsabilidad de desarrollar la economía nacional, promoviendo el desarrollo de la ciencia, la tecnología, los recursos humanos y la innovación tecnológica. Se le otorga al presidente de la República la competencia para establecer un sistema nacional de estándares, y éste tiene la libertad de hacerse acompañar, además del gobierno, especialmente el titular del ministerio de educación, ciencia y tecnología, por un consejo de asesores para cumplir con sus obligaciones constitucionales. En el caso de Estados Unidos, el texto constitucional, enumerando las prerrogativas del Congreso en el primer artículo, sección 8o. e inciso 8o., afirma: “Congress shall have power to promote the Progress of Science and useful Arts, by securing for limited Times to Authors and Inventors the exclusive Right to their respective Writings and Discoveries”.

Uno se podría sorprender por la brevedad o el carácter un poco lacónico de lo estipulado en la Constitución de los Estados Unidos. Sin embargo, hay que recordar aquí que esta Constitución contiene nada más siete artículos. De hecho, fuera del artículo 1o., sección 8o., inciso 8o., no se habla explícitamente en ningún otro lugar de la ciencia y tecnología. En el único inciso aquí mencionado, se estipula que el Congreso, el cual se compone del Senado y la Cámara de los Representantes, tiene el poder de promover el progreso de la ciencia y las artes útiles. En el mismo inciso, se reconoce también a los autores e inventores los derechos de autor durante un tiempo limitado para sus inventos o escritos.

Además de este inciso, lo que se prevé también en su Constitución es la 4a. enmienda, propuesta al primer congreso del 25 de septiembre de 1789, relativa a la protección de la gente contra las investigaciones científicas o tecnológicas que podrían poner en peligro la vida de las personas, sus casas, sus efectos o sus papeles. Tal enmienda señala lo siguiente: “The right of the people to be secure in their persons, houses, papers, and ef-

fects, against unreasonable searches and seizures, shall not be violated, and no Warrants shall be issue, but upon probable cause, supported on Oath or affirmation, and particularly describing the place to be searched and persons or things to be seized”.

Constitucionalmente hablando, tenemos aquí lo que da la pauta a la política científica de los Estados Unidos, pero será más en las leyes generales o reglamentarias que se descubrirá toda la importancia que se otorga a las actividades de ciencia y tecnología, y la inversión en investigación y desarrollo, conocidas como I + D, que incluyen tanto al Ejecutivo federal como a las autoridades estatales o locales, así como al sector productivo privado y a las IES<sup>11</sup> y los laboratorios nacionales. Para despejar el horizonte sobre las diferentes leyes generales que conforman el paisaje jurídico de los Estados Unidos en materia de política científica, señalemos, de manera ilustrativa, el Acta relativa a la Alta Competitividad en Informática [High Performance Computing Act of 1991] núm. 15, U. S. C. 5511; el Acta de Iguales Oportunidades en Ciencia e Ingeniería, núm. 42, U. S. C. 1885; el Acta relativa a la Tecnología de Vanguardia, publicada en 1992 [Advanced Technology Act of 1992] núm. 102-476; y el Acta relativa a la Política Energética [Energy Policy Act of 2005] núm. 42, U. S. C. 1916391, votada en 2005. En la medida que los temas de todas estas actas son retomados en el Acta Americana de Competitividad, nos detendremos más sobre ésta para presentar el panorama del marco jurídico de los Estados Unidos.

La propuesta de ley, conocida como COMPETES Act, fue presentada al Senado el 5 de marzo de 2007 y sometida a las consideraciones del Senado el 20 de abril de 2007. El texto sometido resultó tener diversas recomendaciones, principalmente las de las academias nacionales en un reporte intitulado “Rising Above the Gathering Storm”, y el Consejo de Competitividad en un reporte intitulado “Innovate America”. En su contenido, el “S. 761” enfatiza tres áreas para mantener y mejorar la capacidad innovadora de los Estados Unidos en el siglo XXI: 1o. Aumentar la inversión en I + D; 2o. Fortalecer las oportunidades educativas en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas desde la educación básica; y 3o. Desarrollar la infraestructura de innovación el país.

<sup>11</sup> Se trata de las Instituciones de Educación Superior.

D.R.© 2012. UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, núm. 134, pp. 625-654.

Tratándose del mismo tema en el caso de Finlandia, se pone más el énfasis sobre el valor de la educación en el devenir del Estado, pues está siendo percibida como la vía por excelencia para alcanzar el objetivo de la movilidad social. El artículo 16 de la Constitución finlandesa estipula lo siguiente:

Todas las personas tienen derecho a una educación básica gratuita. La obligatoriedad de la educación estará regulada por la Ley. El poder público debe asegurar a todas las personas, de acuerdo con lo que se regula más precisamente por Ley, la posibilidad igualitaria de acceder, conforme a sus capacidades y necesidades especiales, a una educación diferente de la básica, y de desarrollarse pese a la escasez de recursos. Se garantiza la libertad científica, artística y de educación superior.

En la preparación de propuestas de leyes, el Gobierno, a través del Ministerio de Educación, puede solicitar y beneficiarse de la pericia de comités o consejos encargados de política científica o tecnológica del país. La preparación de propuestas de leyes contempla también consultas con todos los que se encuentran involucrados por la política científica y tecnológica del país, por ejemplo la comunidad científica y académica, los industriales o la sociedad civil en general para poder dar sus opiniones sobre puntos concretos o sobre algunos reportes. Es aquí el lugar para resaltar el papel del Consejo de Políticas de Ciencia y Tecnología dentro del marco jurídico de la política científica de Finlandia, presidido por el primer ministro de Finlandia. No cabe duda que el legislador finlandés, reconociendo pragmáticamente la importancia de la educación, está afirmando que la política científica se debe enfocar a preparar el ambiente, y especialmente proveer a la industria los recursos humanos de calidad para que ésta haga lo que le compete, es decir, producir y ser más competitiva, nacional e internacionalmente hablando.

Tratándose de México, señalemos que el 5 de junio de 2002, se votó la LCyT,<sup>12</sup> una ley reglamentaria que viene a modificar las disposiciones legales que imperaban en el área de ciencia y tecnología. Siendo una ley reglamentaria, ésta se apoya sobre lo dispuesto en la Constitución Política

<sup>12</sup> Se trata de la Ley de Ciencia y Tecnología.

D.R.© 2012. UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, núm. 134, pp. 625-654.

de los Estados Unidos Mexicanos,<sup>13</sup> Constitución que otorga al Estado, en su artículo 25, la plena responsabilidad en materia del desarrollo del país:

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

Según lo estipulado en este artículo, se desprende que la organización del sistema educativo, el establecimiento de un marco regulatorio de las actividades de ciencia y tecnología, así como el apoyo al campo productivo son unas de las obligaciones que competen al Estado. El Congreso está facultado para organizar los establecimientos educativos, científicos y tecnológicos del país. Esta competencia del Congreso se aplica tanto a la inversión interna como a la inversión extranjera en la materia, las transferencias de tecnología, la aplicación del conocimiento científico que necesita el país para su desarrollo socioeconómico.<sup>14</sup> Sin embargo, en los hechos, intervienen otros actores, principalmente el Ejecutivo federal que toma decisiones cruciales, define los objetivos y libera a los medios necesarios para poner en marcha la política científica del país o hacer propuestas de leyes.

En virtud de la reforma constitucional del 5 de marzo de 1993, en su artículo 3o., fracciones II, V y VII, se opta por un enfoque muy pragmático de la política económica del país en materia de ciencia y tecnología: son los resultados el criterio por excelencia que orienta la educación pública y la política científica del país. Por vía de consecuencia, se afirma la obligación que corresponde al Estado de apoyar la investigación científica y tecnológica, y los recursos para ello. Se resaltará aquí, como lo reconocen A. Berrueco y D. Márquez,<sup>15</sup> el carácter constitucional de la facultad

<sup>13</sup> De aquí y en adelante, México.

<sup>14</sup> Arenas-Fuentes, L., *Guía iberoamericana de administración pública de la ciencia*, México, 1999, 12 de abril de 2006, <http://www.oei.es/guiaciencia/mexico.htm>.

<sup>15</sup> Berrueco A. y Márquez, D., “El marco jurídico del sistema de ciencia y tecnología. El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México”, en Cabrero Mendoza, E.; Valdés, D. y López-Ayllón, S. (eds.), *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, UNAM-CIDE, 2006.

y de la responsabilidad de las universidades autónomas, por ley, de hacer investigaciones relevantes por la vida socioeconómica del país.<sup>16</sup> Además del artículo 25 constitucional, enfocado, como lo vimos, a resolver los problemas de desarrollo socioeconómico y cultural, está también el artículo 73 constitucional, el cual agrega y complementa el artículo 25 constitucional. En efecto, en el artículo 73, fracciones XXV y XXIX-F, se otorga al Congreso de la Unión la competencia necesaria para legislar sobre las cuestiones relativas a las actividades de ciencia y tecnología; por ejemplo, cuando se trata de establecer escuelas de investigación científica y enseñanza técnica, la transferencia de tecnología y la generación, difusión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos que necesita el desarrollo socioeconómico y cultural del país.<sup>17</sup>

Por disposición constitucional, es el presidente de la República, en colaboración con las secretarías de Estado y las agencias gubernamentales, quien está habilitado para formular los planes nacionales de desarrollo, y sobre la base de éstos, se formula posteriormente los programas sectoriales, entre otros los programas en materia de ciencia y tecnología. Existe aquí una obligación constitucional respecto a la concurrencia entre los niveles federal, estatal y municipal. La competencia del Congreso en materia de ciencia y tecnología se entiende en el contexto del desarrollo nacional, pero no le es exclusiva, sobre todo cuando se trata de problemáticas que atañan al desarrollo regional, estatal o municipal. Esta interpretación encuentra, de hecho, una explicación en los artículos 116, 117, 118 y 119 de la Constitución federal, y en la Ley General de Educación, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* del 13 de julio de 1993, ley que vincula claramente la educación con la ciencia y la tecnología.<sup>18</sup>

En virtud de todo lo afirmado en las líneas precedentes, se desprende que en los cuatro países aparece que la Constitución, en su calidad de ley fundamental del país que define y determina los grandes lineamientos a seguir en materia de política nacional, se enuncia de manera explícita el papel de la ciencia y se precisa de manera general las competencias de los servidores públicos que deberían desarrollar, fomentar o favorecer las ac-

<sup>16</sup> *Idem*.

<sup>17</sup> *Ibidem*, p. 37.

<sup>18</sup> *Ibidem*, p. 38.

tividades de ciencia y tecnología. Esto podemos observarlo de la siguiente forma en los cuatro países estudiados:

<i>Países</i>	<i>Disposiciones constitucionales</i>
Corea	Artículos 119 y 127: el Estado se encarga del desarrollo de la economía nacional mediante las actividades de ciencia y tecnología.
Estados Unidos	Se habla del progreso científico y las artes en el artículo 1o., sección 8o., inciso 8o.; enmienda número 4o.: protección de la gente contra las investigaciones científicas y tecnológicas.
Finlandia	El artículo 16: la gratuitad de la educación en general como medio por excelencia para alcanzar el bienestar del país y fomentar el desarrollo socioeconómico.
México	Artículos 3o., 25 y 73: el Estado tiene la obligación de brindar la educación básica y promover una visión compartida en términos de fomento de las actividades de ciencia y tecnología, lo que involucra a todos los tres niveles de gobierno y al sector privado.

FUENTE: elaboración propia.

Si los cuatro países disponen de normas constitucionales en materia de ciencia y tecnología, conviene resaltar enseguida el hecho de que Estados Unidos, a diferencia de Corea, Finlandia y México, se caracteriza por el carácter sucinto de sus disposiciones constitucionales, en el sentido que no se desarrolla mucho este tema. Sin embargo, como lo hemos visto en las líneas precedentes, es a través de las leyes generales que se puede juzgar de cerca el valor real que se otorga, legalmente hablando, a las actividades de ciencia y tecnología. Fuera de eso, los otros tres países, además de reconocer en diferentes artículos la necesidad y la pertinencia de la educación para fomentar las actividades de ciencia y tecnología, tienen un enfoque muy pragmático de esta política. Al mismo tiempo, ninguno de los cuatro países se extiende mucho en el tema de la política científica como tal, eso queda desarrollado en las leyes generales o reglamentarias.

#### IV. LEYES GENERALES DEL SECTOR EDUCATIVO

En el marco de una economía basada en el conocimiento, los recursos humanos son un factor estratégico en el afán de los países de ser más productivos y competitivos, nacional e internacionalmente. El concepto “recursos humanos” abarca aquí, tanto los que se dedican a la docencia como a la investigación, pero también la futura mano de obra calificada que se va a desempeñar en la industria. Y hablando del marco jurídico, eso significa que las leyes generales de educación constituyen, en el marco de cada país, una pieza esencial de la política pública de ciencia y tecnología, puesto que no se trata nada más de reproducir, pero también producir los conocimientos que necesita la industria de manera particular, y la sociedad de manera general.

Para ilustrar lo que afirmamos, señalemos que en Corea, la Ley General de Educación, en su artículo 31, reconoce el carácter imprescindible de la educación cuando reconoce la igualdad a todos los ciudadanos de tener derecho a la educación, al menos cuando se trata de la educación básica. Según A. Kim y B. S. Rhee, la educación ha sido un factor clave del crecimiento económico de Corea a lo largo de las últimas décadas.<sup>19</sup> De hecho, L. Kim considera a los recursos humanos como un elemento clave y crucial del desarrollo económico de Corea.<sup>20</sup> Al mismo tiempo, se reconoce la libertad de cátedra así como la necesidad de la educación continua. Pero, para tener una mejor comprensión del actual sistema educativo de este país, hay que decir de forma diacrónica, que su marco regulatorio se divide en cuatro períodos: período de no intervención por parte del Estado (1945-1960); período de control gubernamental de la vida de las instituciones de educación superior (1961-1979); período de apoyo a la liberalización de la vida universitaria (1980-1993) y el período de liberalización de la vida universitaria (de 1994 hasta la actualidad). En la perspectiva del cuarto período, en 2004, el Ministerio de Educación instituyó un Comité de Desregulación de la Vida Universitaria, lo que se

<sup>19</sup> Kim, A. y Rhee, B. S., “Meeting Skill and Human Resource Requirements”, en Suh, J. y Chen, D. H. C. (eds.), *Korea as a Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007, pp. 107-133.

<sup>20</sup> Kim, L., “National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea”, en Nelson, R. R. (ed.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993, pp. 357-383.

conoce también como University Deregulation Promotion Committee. La misión de este comité ha sido de liberalizar las condiciones de admisión a la universidad, los títulos, el número de la matrícula, y las políticas de cooperación interuniversitaria, entre otras cosas.

Lo que se afirma de Corea vale también, *mutatis mutandis*, de Estados Unidos, Finlandia y México. En efecto, Estados Unidos, a pesar de tener un sistema educativo descentralizado, puesto que cada estado dispone de su sistema educativo, al nivel federal, se considera a la educación como uno de los medios por excelencia para fortalecer cada vez más la competitividad nacional. De manera concreta, en 2001 por ejemplo, el Congreso votó la ley conocida como “No Child Left Behind Act of 2001”, modificando así lo estipulado en “Elementary and Secondary Education Act”, ley votada en 1965. La nueva disposición legal (2001) requiere de los Estados y las escuelas el éxito en términos de eficacia. Según esta lógica, el Departamento de Educación aparece como la primera agencia en materia educativa y tiene el papel de hacer aplicar las leyes educativas votadas por el Congreso. En este contexto, se considera como principal misión del Departamento de Educación asegurar el igual acceso de todos a la educación y promover la excelencia académica.

En el mismo sentido, en la sección 102 del Acta Americana para la Competitividad, se le pide al director de la Office of Science and Technology Policy (conocida como OSTP), en colaboración con la Academia Nacional de Ciencias, de extenderse sobre los factores o los obstáculos a la innovación tomando en cuenta la calidad de los recursos humanos que necesita el país y necesitará la industria del futuro. Se pone énfasis sobre la calidad del sistema educativo al nivel de la educación primaria y secundaria establecida en el Acta de 1965, principalmente cuando se trata de los estudios de matemáticas, ciencias y lectura, especificando la situación en términos de etnicidad, raza y género. Se recomienda también identificar el acceso a los estudios superiores a partir de criterios de etnicidad, raza y género, según los tipos de instituciones, pero también los obstáculos cuando se quiere acceder a este tipo de estudios. La misma disposición legal estipula que se debe también establecer la eficiencia terminal, en las áreas donde hay más egresados cuando se trata de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, tomando en cuenta la etnicidad, la raza y el género.

En Finlandia, se considera a la educación como el medio por excelencia de movilidad social más allá de las diferentes contingencias históricas,

por ejemplo la religión, la raza, el nivel socio-económico y el género. El marco jurídico del sistema educativo finlandés ve la misión de las instituciones de educación superior en términos de formar recursos humanos que necesita el sector productivo del país, producir nuevos conocimientos e involucrarse en el desarrollo local, regional o nacional. En las disposiciones legales, como ya lo vimos con la Constitución de este país, se reconoce el carácter público y gratuito de la educación otorgada, pero también la autonomía del personal docente e investigador en cuanto a la investigación, la docencia y las artes. Como contraparte de esta autonomía, los involucrados tienen la obligación de observar o respetar los estatus y/o reglamentos que les regulen. Todo eso se encuentra encaminado hacia el fomento o el fortalecimiento de las capacidades del país en términos de productividad, competitividad y la promoción de los derechos culturales.

Por decreto 1320/1995, se creó el Consejo Finlandés de Evaluación de la Educación Superior. Este Consejo tiene la misión de asesorar tanto a las universidades como a los politécnicos en sus evaluaciones respectivas, y promover la evaluación de manera general en el país. Lo que se persigue aquí es formar personas mejor calificadas y capaces de competir nacional e internacionalmente, personas cuya participación en la vida socioeconómica es un parámetro clave en la configuración de la economía del país. Una de las exigencias de esta misión asignada a las universidades y con el afán de alcanzar una mayor eficiencia, es pedirles formar una red entre ellas, basándose en el principio de la división de trabajo. En este proceso, se otorga una gran importancia a la libertad de investigación científica, según lo estipulado en el artículo 16 de la Constitución, y esta libertad va de la mano con la autonomía reconocida a las instituciones de educación superior, según el artículo 123 de la misma Constitución y la Ley que rige la educación superior.

En México, es la SEP<sup>21</sup> la institución política encargada de llevar a cabo la tarea de administrar el sistema educativo nacional. Pero, en términos regulatorios, se debe resaltar las disposiciones de la Ley General de la Educación,<sup>22</sup> votada y publicada en el *Diario Oficial de la Federación* del 13 de julio de 1993, y reformada por la última vez el 22 de junio de 2006. El segundo artículo de esta Ley estipula lo siguiente:

<sup>21</sup> Se trata de la Secretaría de Educación Pública.

<sup>22</sup> De aquí en adelante, LGE.

Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables. La educación es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social.

Tal vez lo más relevante a resaltar aquí, en relación con la educación de nivel terciario, es el hecho de la autonomía de las universidades que garantiza el artículo 3o. de la Constitución Política, en su fracción VII. Así se formula la autonomía del sistema terciario: “Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas”.

En términos administrativos, es el Gobierno quien aprueba los planes de desarrollo de las universidades públicas, sus presupuestos, sus gastos y sus nuevos programas académicos. Es también el mismo Gobierno que nombra a los rectores y otros responsables académicos para ejecutar las políticas científicas y tecnológicas, y aplicar las normas administrativas. En su artículo 7o., fracciones II, VII y XI, de la LGE, se estipula que la educación impartida por el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial, además de responder al artículo 3o. de la Constitución federal, tiene los siguientes propósitos: favorecer el desarrollo de las facultades humanas para adquirir conocimientos, capacidad de observación, análisis y reflexión críticos; fomentar actitudes que vayan en el sentido de iniciar y estimular la investigación y la innovación científicas y tecnológicas, el todo siendo encaminado en el sentido del desarrollo sustentable, la valoración de la protección y la conservación del medio ambiente.

En los artículos 12 y 13 de la LGE, se establece las atribuciones correspondiendo a las autoridades educativas al nivel federal y local de manera concurrente. Entre otros servicios que la LGE reconoce la competencia a

los diferentes niveles de autoridades, se podría mencionar prestar servicios bibliotecarios a través de bibliotecas públicas como un apoyo al sistema educativo nacional, a la innovación educativa y a la investigación científica, tecnológica y humanística; promover de manera permanente la investigación como base a la innovación educativa; impulsar el desarrollo de la enseñanza y de la investigación tecnológicas.<sup>23</sup> Y según esta misma lógica, en el artículo 15 se reconoce al ayuntamiento de cada municipio, sin perjuicio a las autoridades federales o estatales, la competencia de promover y prestar servicios educativos de cualquier tipo o modalidad, abarcando también las actividades de investigación científica y tecnológica.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología<sup>24</sup> tiene la obligación de apoyar la formación y el desarrollo de recursos humanos, además de su labor de publicar y conducir estudios de ciencia y tecnología.<sup>25</sup> En el artículo 25 de la LGE, se estipula que la inversión en la educación no podría ser menor de 8% del PIB,<sup>26</sup> y la inversión en I + D<sup>27</sup> debería de alcanzar el 1% del PIB para las IES públicas. En el capítulo 8o. de la LCyT<sup>28</sup> (2002), hablando de la vinculación entre la investigación y la educación, en el artículo 42, se estipula que la SEP y el Conacyt establezcan mecanismos de coordinación y colaboración necesarios para apoyar conjuntamente los estudios de posgrado, poniendo énfasis sobre la mejora de su calidad. Se contempla también la formación y la consolidación de grupos académicos de investigación. El artículo 43 estipula la participación de los investigadores en actividades de enseñanza frente a un grupo, tutoreo o asesoría a estudiantes y aplicación innovadora del conocimiento.

Para tener una vista panorámica de la existencia de un marco legal que regule el sistema educativo de cada uno de los países abarcados en nuestro estudio, veamos cómo este aspecto de la política científica se maneja en cada uno de los países:

<sup>23</sup> Berrueco A. y Márquez, D., *op. cit.*, p. 39.

<sup>24</sup> De aquí en adelante, Conacyt.

<sup>25</sup> Puchet Anyul, M. y Ruiz Nápoles, P., *Nuevas leyes de ciencia y tecnología y orgánica del Conacyt. Buenos propósitos, cambios institucionales y concentración presidencial de las decisiones*, México, Porrúa-Facultad de Derecho, 2003, pp. 17 y 18.

<sup>26</sup> Se trata del Producto Interno Bruto.

<sup>27</sup> Se trata de la investigación y el desarrollo.

<sup>28</sup> Se trata de la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002.

Países	<i>Disposiciones legales o reglamentarias en materia de educación</i>
Corea	Constitución; Ley de Educación Básica; Ley de Educación Terciaria; Ley de Educación Privada; Ley de Promoción de la Educación Industrial; Ley para el Fortalecimiento de la Educación Terciaria; Ley de Educación Continúa, etcétera.
Estados Unidos	Constitución; Ley General de Educación [1965]; COMPETES [2007], etcétera.
Finlandia	Constitución; Ley General de Educación; Ley que crea el Consejo Finlandés de Educación Superior [1995]; Ley de las Universidades [1997; enmienda núm. 715, 2004]; Ley de los Politécnicos [Acta núm. 352, 2003], etcétera.
México	Constitución; Ley General de Educación [1993], LCyT [2002], etcétera.

Fuente: elaboración propia.

En todos los cuatro países, existen disposiciones legales explícitas que ven en la educación el medio por excelencia de la movilidad social y un instrumento de primer plano de la justicia social, independientemente de la raza, religión, clase social, etcétera. Por esta razón, cualquiera que sea el nivel de autonomía de que gocen las IES en todos los países, o que las IES pertenezcan al sector público o privado, resulta al menos la existencia de un ministerio o secretariado de Estado encargado de la regulación del sistema educativo nacional. Al mismo tiempo, se les pide a las diferentes IES desarrollar tanto las actividades de docencia, es decir, la formación de recursos humanos, e involucrar a los estudiantes en la investigación, sin olvidar la exigencia hecha a las mismas IES de involucrarse en los temas de desarrollo nacional, regional y/o local. Se les pide a las instituciones especializadas en I + D participar en el proceso educativo, lo que es una manera de establecer un vínculo entre la reproducción y la producción del mismo conocimiento científico y tecnológico, además de recomendar también una colaboración con el sector productivo nacional, regional o local. En términos de principios, no hay ninguna verdadera diferencia entre los cuatro países.

Al mismo tiempo, se notará aquí que una de las preocupaciones de las diferentes leyes votadas en materia de educación tiene que ver con la mejora de la calidad del egresado, el cual se va a integrar en la vida socioeconómica del país y/o de la región. Se señalará aquí una tendencia pronunciada hacia la privatización del sistema educativo coreano, estadounidense y mexicano al nivel terciario, mientras que en Finlandia se logra la misma calidad o más con un sistema casi a 100% al cargo del gobierno. En todos los cuatro países, las diferentes leyes han sido encaminadas a asegurar un mayor nivel de autonomía posible en la gestión o la administración de las IES, y en algunos casos, se hablaría de la regionalización, lo que otorga una margen de maniobras mucho más grande a las autoridades provinciales y/o locales, lo que aplica también, *mutatis mutandis*, al tema del financiamiento.

#### V. LAS LEYES GENERALES EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Si la Constitución de cada país, en su calidad de ley fundamental, establece de manera indicativa las bases o los lineamientos de la legislación de cada país, así como la organización del poder político, las leyes generales o reglamentarias dan mayor precisión sobre los temas abordados. En su calidad de leyes nacionales o sectoriales, y en este caso, en materia de investigación y desarrollo, estas leyes no son otra cosa que una aplicación de disposiciones constitucionales con la ventaja de dar mayor visibilidad a las disposiciones constitucionales. Así, permiten al legislador traducir en hechos los lineamientos o las disposiciones constitucionales.

Tratándose de Corea, conviene señalar que su campo científico se encuentra regulado por muchas leyes generales y reglamentarias. Para tener una visión general del asunto, de manera indicativa y en función de su importancia, se puede mencionar, entre otras leyes, la Ley Especial de 1997, que es un poco más reciente, sin ser la última en la materia; la Ley de Promoción de la Ciencia y la Tecnología en 1967 (ley núm. 1864, 1967). De hecho, fue la Ley de Promoción de la Ciencia y la Tecnología de 1967 la que dio a Corea una base legal para la construcción del sistema científico. La creación del MOST va estrechamente ligada con la votación de la misma ley en 1967. Pero, antes de la votación de la dicha ley de 1967, había también la Ley de la Energía Atómica (núm. 483) de

1959. Se le reconoce a la Ley Cuadro de Ciencia y Tecnología (2001) las ventajas de resaltar y clarificar mucho más lo que se venía haciendo. Pero, con esta ley, más allá de la búsqueda de mayor eficiencia, se introdujo una novedad en la concepción o el estatuto que la ciencia y tecnología tienen en la sociedad coreana: dejar de ser un instrumento al servicio exclusivo de la industria gracias a la introducción de consideraciones sociales y ciudadanas a través los procesos de información, consulta y participación por parte de la ciudadanía en la toma de decisiones científicas. En efecto, la Ley de 2001 pide al Gobierno promover la participación pública en la toma de decisiones en ciencia y tecnología, cuando éstas tienen grandes consecuencias socioeconómicas. Se le pide también hacer prueba de mayor grado de transparencia y rendición de cuentas a través su compromiso y su voluntad de ganar de nuevo la confianza del pueblo.

De la misma manera que Corea, Estados Unidos tiene un sistema de política científica que ha apostado mucho en la aportación de la ciencia y la tecnología, una de las más recientes manifestaciones, en términos jurídicos, es el COMPETES (2007). Pero, en una perspectiva diacrónica, como uno de los elementos más sobresalientes en el campo científico, se mencionaría por ejemplo a la creación de la NSF,<sup>29</sup> decidida por el Congreso de los Estados Unidos sobre la base del “Acta relativa a la creación de NSF”, núm. 42, U. S. C. 1861. La idea, con base en la creación de la NSF, era de dotar al país de una Mesa Nacional de Ciencia o *National Science Board*, y encargar a su director trabajar en el progreso de la ciencia, la salud nacional, la prosperidad, el bienestar nacional y la defensa de la seguridad nacional. Lejos de ser una oficina que dependiera de algún departamento de Estado, la NSF fue creada como una agencia independiente, trabajando en función de los lineamientos establecidos por la Mesa Nacional de Ciencia, dando asesoría tanto al presidente de la República como al Congreso en materia de ciencia y tecnología. Según los estatus de la NSF, la Mesa Nacional de Ciencia cuenta con 24 miembros, nombrados por el presidente de la República y reconfirmados por el Congreso.

Para entender la importancia de COMPETES en términos de investigación científica, se estipula que se debe duplicar el financiamiento de la inversión en investigación básica, con mayor énfasis en las áreas de ciencias naturales e ingeniería como la nanotecnología, sin olvidar las inves-

<sup>29</sup> Se trata de la National Science Foundation.

tigaciones en fuentes alternas de energía que exige la estabilidad de la economía del país en una perspectiva de mediano y largo plazo. En este sentido, se contempla a la NSF, el NIST,<sup>30</sup> la Oficina de Ciencia del Departamento de Energía, y la NASA<sup>31</sup> como organismos claves para llevar a cabo el proyecto de fomentar la innovación, y aumentar las capacidades en investigación básica beneficiándose de un significativo financiamiento.

El COMPETES pide también otorgar a los docentes de matemáticas y ciencias todas las facilidades que necesitan para su labor y su desarrollo profesional con el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en las escuelas públicas. Se contempla que sean la NSF y la Oficina de Ciencia del Departamento de Energía que organicen por ejemplo cursos de verano para capacitar a los maestros interesados, pero también aumentar becas en las universidades en programas que combinan la formación en ciencia y en matemáticas.

En Finlandia, cada tres años el Gobierno firma contrato con las diferentes IES del país para alcanzar nuevas metas en materia de ciencia y tecnología, señalando aquí la participación de la Academia de Finlandia, cuando se trata de la investigación pura, y la TEKES,<sup>32</sup> cuando se trata de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, además del SITRA,<sup>33</sup> que interviene para financiar las investigaciones en nuevas áreas que podrían representar oportunidades de negocios en el futuro.

En México, después de la creación del Conacyt, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, el 21 de enero de 1985, la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, y el 21 de mayo de 1999 se expidió la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. Respecto a la Ley de 1985, habría que señalar que organizó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y creó la Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, encargando a la Secretaría de Programación y Presupuesto fijar y conducir la política de ciencia y tecnología. Al mismo tiempo, se establecían las bases para el funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el Programa Nacional de

<sup>30</sup> Se trata de Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de Estados Unidos.

<sup>31</sup> Se trata de la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio.

<sup>32</sup> Se trata de la Agencia Nacional de Tecnología de Finlandia.

<sup>33</sup> Se trata del Fondo para la Investigación y el Desarrollo de Finlandia.

Desarrollo Tecnológico y Científico, además de precisar las competencias que correspondían al Conacyt.

Por su parte, la Ley de 1999 sentaría las bases de las acciones del Ejecutivo federal en el sentido de fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en el país. Concretamente, esta Ley logró establecer los instrumentos y mecanismos de política científica y tecnológica al abrir la puerta al financiamiento público, privado, nacional e internacional, estímulos e incentivos fiscales, así como dotar de las facilidades en materia administrativa y de comercio exterior en torno a las actividades de ciencia y tecnología. Respecto a los estímulos fiscales, A. Berueco y D. Márquez muestran que se estableció la deducción de las aportaciones destinadas a fondos para la investigación y desarrollo del impuesto sobre la renta.<sup>34</sup> A partir de 5 de junio de 2002, se votará la nueva Ley de Ciencia y Tecnología y la LOC.<sup>35</sup>

De manera sintética e indicativa, el marco legal de los cuatro países en materia de investigación científica y tecnológica se presenta en la siguiente página.

Las diferentes leyes generales o reglamentarias que nos han interesado y que hemos resaltado en este cuadro son las vigentes. Tomando en cuenta la evolución o los cambios por los cuales han pasado diferentes sistemas nacionales en función de presiones internas y externas recibidas, se debe reconocer un esfuerzo de adaptación o de reajuste para que efectivamente la ciencia esté al servicio del desarrollo socioeconómico y cultural de cada país. Pero se tendría que remarcar el hecho de que más allá de las disposiciones legales actuales, las primeras leyes de ciencia y tecnología de diferentes países tienen una historia mucho más antigua, de tal modo que allí también hay posibilidad de encontrar las principales preocupaciones de unas u otras: formación de recursos humanos, el fomento de la investigación científica y tecnológica, así como la protección de la propiedad industrial. A este nivel, no hay ninguna diferencia sustancial entre los cuatro países.

<sup>34</sup> Berueco, A. y Márquez, D., “El marco jurídico del sistema de ciencia y tecnología. El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México”, en Cabrero Mendoza, E.; Valdés, D. y López-Ayllón, S. (eds.), *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, UNAM-CIDE, 2006.

<sup>35</sup> Se trata de la Ley Orgánica del Conacyt.

Países	Disposiciones generales en materia de ciencia y tecnología
Corea	Ley de Energía Atómica (1959); Ley de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (1967); Ley de Promoción de la Tecnología [1972]; Ley de Promoción de la Investigación Pura [1989]; Ley de Transferencia Tecnológica [2000]; Ley Cuadro de Ciencia y Tecnología [2001], etcétera.
Estados Unidos	Acta relativa a la Competitividad Informática; la Ley Bayh-Dole (1980); Acta de Iguales Oportunidades en Ciencia e Ingeniería; Acta relativa a la Tecnología de Vanguardia; Acta relativa a la Tecnología de Vanguardia [1992]; Acta de Política Energética [2005]; Acta Americana de Competitividad “COMPETES” [agosto de 2007], etcétera.
Finlandia	Acta Constitutiva de SITRA; Decreto del Consejo de Políticas de Ciencia y Tecnología; Acta de las Universidades [645/1997]; Acta de los Politécnicos, etcétera.
México	Ley de Propiedad Industrial [1942]; Ley General de Normas, Pesas y Medidas [1961]; Ley para el Fomento de la Ciencia y Tecnología [1970]; Ley de Conacyt [1970]; Ley de Invenciones y Marcas [1976]; Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico [1985]; Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial [1991]; LGE [1993]; Ley para el Fomento de la Investigación Científica [1999]; LCyT [2002]; LOC [2002], etcétera.

Fuente: elaboración propia.

## VI. LEYES GENERALES EN MATERIA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Lejos de pensar que la preocupación por parte del legislador en materia de política científica sea un asunto de hace dos o tres décadas, resulta, a partir de nuestro estudio, que este tema ha estado al centro de las consideraciones o los debates políticos hace más de cuatro décadas, la prueba son las diferentes leyes de ciencia y tecnología que fueron votadas en los diferentes países y las diferentes modificaciones aportadas a éstas. Pero, para no centrarnos demasiado en consideraciones históricas, nos enfocamos, en una perspectiva diacrónica, a las leyes vigentes en cada uno de

los cuatro países para resaltar las disposiciones pertinentes en materia de ciencia y tecnología.

Lo que se desprende como denominador común de todas estas leyes es el fortalecimiento de las actividades de ciencia y tecnología como medio para fomentar y fortalecer el sector productivo. Tratándose de Corea, por ejemplo, después la crisis de 1997, las reformas económicas han estado encaminadas hacia tres objetivos principales: hacer de Corea una economía orientada hacia el mercado a partir de la desregulación; mejorar la transparencia jurídica del país; seguir fortaleciendo la opción de una economía basada en el conocimiento mediante una infraestructura institucional y legal adecuada.<sup>36</sup> En este sentido, se puede entender y explicar las disposiciones relativas a la investigación en cada uno de los cuatro países, la innovación tecnológica, la protección de los derechos industriales, etcétera. En otras palabras, en virtud de lo estipulado en cada una de las leyes de ciencia y tecnología vigentes en cada uno de los países, aparece que la preocupación principal es, *de jure* y/o *de facto*, posicionar a la ciencia al centro de la vida socioeconómica de los países. A este nivel, se puede equivarcar la situación de cada uno de los países abarcados en nuestro estudio, a pesar y más allá de las diferencias tributarias a las tradiciones y la ideología de cada uno. Así, lejos de comprender las leyes de ciencia y tecnología como un hecho aislado, es a partir de las exigencias de la vida productiva que se debería plantear su comprensión de manera más equitativa.

Retomando de nuevo el caso coreano, pero en materia de protección de la propiedad industrial, a pesar de que en los años sesenta, Corea todavía se caracterizaba por una mano de obra barata en una fase de industrialización caracterizada por la “imitación”,<sup>37</sup> se votó la Ley de Patentes, número 950, el 31 de diciembre de 1961, y esta ley sería reformada por última vez el 23 de septiembre de 1998 bajo el número 5576. El objetivo de esta ley consiste en fomentar, proteger y utilizar las invenciones, pero también mejorar y desarrollar la tecnología, ésta siendo un factor determinante para el desarrollo industrial. Pero, según A. Bartzokas, la verdadera primera disposición legal en materia de desarrollo tecnológico en Corea fue la Ley de Promoción del Desarrollo Tecnológico de 1972 (Ley

<sup>36</sup> Lee, S. *et al.*, “Designing a New Economic Framework”, en Suh, J. y Chen, D. H. C. (eds.), *Korea as a Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007, pp. 53-77.

<sup>37</sup> Kim, L., *op. cit.*, pp. 357-383.

núm. 2399). Esta ley estableció los incentivos fiscales y financieros para fomentar la inversión en I + D por parte del sector productivo privado. Habrá también la Ley de Promoción de la Ingeniería en el área de los Servicios (Ley núm. 2474, 1973), la cual tuvo el propósito de fomentar la ingeniería industrial, y favorecer así la manufactura y la comercialización de los resultados de la I + D.

Tratándose de Estados Unidos, para entender el marco regulatorio del campo productivo, convendría resaltar el hecho de que, a lo largo de los dos últimos siglos, y de manera progresiva, se fue estableciendo el análisis de materiales y laboratorios de control de calidad en grandes fábricas, entre otras cosas. Es en este contexto que surgieron los primeros científicos e investigadores en el sector industrial. Más adelante y a lo largo del tiempo, se fueron creando laboratorios dedicados a la investigación en la perspectiva del largo plazo. Se consideraba que no había mejor control de precios y calidad que el propio mercado, y de allí, una reinterpretación de la legislación *antitrust* del siglo XIX, la Ley Sherman: la interdicción de fusiones que se conviertan en monopolios. Se pudo así estimular la inversión en I + D, buscando ganar mercados gracias a la diversificación y el uso de patentes.<sup>38</sup> Durante las últimas décadas, se votó la Ley Bayh-Dole de 1980, ley que reconoce a las universidades el poder de otorgar licencias a partir de patentes obtenidas gracias a los fondos públicos.<sup>39</sup> Desde entonces, se ha observado un mayor apoyo de las IES a las investigaciones que tienen interés directo en el sector productivo, pero hay también académicos que se muestran preocupados por el hecho de que esta tendencia de obtener derechos de las patentes conlleve algunas restricciones en términos de publicaciones científicas, lo que tendría como consecuencia directa la reducción del flujo de información en el campo académico.

Bajo el título 37 del Código Federal de Regulación de Patentes, Comercio y Derecho de Autores o *Code of Federal Regulations Patents, Trademarks, and Copyrights*, se estipula con muchos detalles el procedimiento que deberán seguir los solicitantes de patentes. Aparece aquí que la

<sup>38</sup> Mowery, D. C. y Rosenberg, N., “The U. S. National Innovation System”, en Nelson, R. R. (eds.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993, p. 32.

<sup>39</sup> Hill, K., “Universities in the U. S. National Innovation System”, 30 de junio de 2008, p. 3, <http://wpcarey.asu.edu/seidman/reports/innovation.pdf>.

institución encargada de todos los trámites es la USPTO.<sup>40</sup> El propósito de todas las medidas tomadas y/o a tomar, según las preocupaciones del COMPETES, es la innovación, y por ende, la productividad y la competitividad del país al nivel nacional e internacional.

En la sección 102 del COMPETES, se le pide al director de la OSTP firmar un contrato con la Academia Nacional de Ciencias para conducir y completar un estudio sobre los obstáculos y desafíos que enfrenta la industria nacional en términos de innovación. En este estudio, se le exige una propuesta en términos de medidas a tomar, por ejemplo el tipo de incentivos y compensaciones para favorecer la creación y la innovación a largo plazo. Se exige también la formulación de propuestas que vayan en el sentido de la colaboración, por parte del Gobierno, con el sector industrial y el marco legal susceptible de favorecer una vinculación más estrecha. Se le pide también, entre otros, estimar el costo que representaría el esfuerzo de los Estados Unidos para enfrentar la competitividad proveniente del extranjero, formular propuestas donde se fomentaría una mayor colaboración entre la industria, el comercio, las IES, especialmente las IES de zonas rurales, para colaborar y soportar la investigación y las metodologías de asesorías respecto a lo esperado, y los riesgos ligadas a las estrategias de innovación a tomar.

En Finlandia, existen también leyes que protegen la propiedad intelectual a través la Oficina Nacional de Patentes y Registro,<sup>41</sup> por ejemplo la Ley de Patentes, ley que ha sido modificada en 1997 para contemplar los casos de invenciones relacionadas con la seguridad nacional, y por las cuales se obtendría compensaciones financieras pero sin derecho de propiedad. Pero, es la Ley de Patentes 550/1967, modificada varias veces, que nos da suficientes elementos para entender cómo se presenta el marco regulatorio del subsistema productivo del país.

En la Ley de Patentes 550/1967, en la primera sección, se considera como candidato a la patente toda invención que es susceptible de una aplicación industrial, lo que otorga a su autor el derecho de una explotación comercial exclusiva. Pero se excluye de esta categoría un descubrimiento, una teoría científica o un método matemático. Se excluye tam-

<sup>40</sup> Por sus iniciales en inglés, se trata de la Oficina Estadounidense de Patentes y Comercio.

<sup>41</sup> En inglés, se trata de la National Board of Patents and Registration.

bién las creaciones artísticas, esquemas, reglas o métodos para realizar actos mentales, realizar algunos juegos, hacer negocios o programas de computadoras, así como alguna manera de presentar informaciones. Al mismo tiempo, no se consideran como invenciones a métodos de intervención quirúrgica o terapéutica, métodos para practicar un diagnóstico sobre seres humanos o animales, pero esta restricción no aplica en cuanto se trata de los productos, incluyendo sustancias y composiciones, empleados en estos procesos. Finlandia no otorga tampoco patentes sobre plantas o animales o procesos biológicos para la producción de plantas o animales puesto que se trata de procesos naturales. Se excluye también del derecho de ser patentado toda invención cuya explotación comercial iría en contra de las buenas costumbres o el orden público, por ejemplo la clonación del ser humano, procesos modificando la identidad del ser humano, la utilización de embriones humanos por fines comerciales o industriales, y procesos de modificación de la identidad de los animales, provocándoles sufrimiento sin un beneficio médico sustancial para los humanos o los mismos animales.

La patente será otorgada en caso de invenciones que son verdaderamente nuevas en cuanto al conocimiento adquirido. En la sección núm. 3 de la misma Ley, se estipula que el derecho exclusivo otorgado al beneficiario de una patente significa que nadie más podría usar *comercialmente* la invención sin consentimiento del propietario. Según las secciones 40, 41 y 42, para seguir gozando del derecho que otorga la patente durante aproximadamente veinte años, el propietario debería pagar cada año los gastos correspondientes, especificando aquí que los gastos de los dos primeros años los podrían pagar al inicio del tercer año. Y según la sección 45, tres años después de que uno haya obtenido la patente, y si no se hace uso comercial de la misma, la autoridad competente tiene el derecho de otorgar una licencia obligatoria a aquel que manifiesta su intención de explotarla.

Para fomentar la productividad y la competitividad, el marco jurídico actual de México se sustenta en los PECyT<sup>42</sup> en virtud del artículo 13 de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999, siguiendo el Plan Nacional de Desarrollo. Según el artículo 2o. de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, se estipula que los programas deben abarcar todas las ciencias y tecnologías: ciencias

<sup>42</sup> Se trata de Programas Especiales de Ciencia y Tecnología.

D.R.© 2012. UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, núm. 134, pp. 625-654.

exactas y naturales, tecnologías y ciencias de la ingeniería, ciencias médicas, ciencias agropecuarias, ciencias sociales y humanidades. Desde los años ochenta, se había establecido un cuadro legal acorde con una política de ciencia y tecnología en función de las nuevas presiones provenientes de la ideología neoliberal ejercida sobre México por sus principales socios económicos, principalmente los Estados Unidos. En 1985, se votó la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico, y sería abrogada en 1999 cuando se aprobó la Ley de Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. Según esta última ley, la meta era que la ciencia y tecnología contribuyeran, mediante la innovación, al crecimiento del país al nivel económico, social y educativo.

Según el 5o. artículo del Decreto de 22 de noviembre de 1993 firmado por el presidente Carlos Salinas de Gortari, el IMPI se define como un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Se le otorga las siguientes facultades: coordinarse con las unidades de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y otras instituciones, públicas y privadas, nacionales e internacionales, para fomentar y proteger los derechos a la propiedad industrial, la transferencia de tecnología, el estudio y la promoción del desarrollo tecnológico, la innovación, la diferenciación de productos, así como proporcionar la información y la cooperación técnica que sea requerida por las autoridades competentes según las normas establecidas en la materia. Al mismo, se le otorga la responsabilidad de propiciar la participación del sector industrial en el desarrollo y aplicación de tecnologías que incrementen la calidad, la competitividad y la productividad, así como realizar investigaciones sobre el avance y la aplicación de la tecnología industrial nacional e internacional. Esta institución es también encargada de tramitar y, si fuera el caso, otorgar patentes de invención, el registro de modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, avisos comerciales, etcétera. Se le pide también sustanciar los procedimientos de nulidad, caducidad y cancelación de los derechos de propiedad industrial, formular las resoluciones y emitir las declaraciones administrativas correspondientes.

En virtud de lo presentado en estas líneas, se desprende que para favorecer la inversión en I + D por parte del sector productivo, corresponde y compete a cada Estado votar leyes susceptibles no sólo de fomentar o favorecer las actividades de ciencia y tecnología, pero también y sobre todo proteger a los productos derivados de la inversión contra cualquier

práctica que podría poner en riesgo los beneficios de los resultados de la inversión. El siguiente cuadro está destinado a presentar la panorámica de los cuatro países considerados en este estudio:

Países	<i>Disposiciones actuales</i>
Corea	Constitución; Ley de Promoción de Ciencia y Tecnología [1967]; Ley de Promoción de la Investigación Pura [1989]; Ley Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica [1996]; Ley Cuadro de Ciencia y Tecnología [2001], etcétera.
Estados Unidos	Constitución; Ley para crear la NSF [1950]; COMPETES [2007], etcétera.
Finlandia	Constitución; Ley para crear el Consejo de Políticas de Ciencia y Tecnología [1987], etcétera.
México	Constitución; Ley para el Fomento de la Ciencia y Tecnología; Ley para Coordinar y Desarrollar el Desarrollo Científico y Tecnológico [1985]; Ley de Ciencia y Tecnología (2002), etcétera.

Fuente: elaboración propia.

Más allá de las diferencias sociohistóricas que caracterizan a cada uno de los países y, por ende, la manera que se ha abordado el tema de la protección industrial, se desprende de este cuadro que todos los cuatro países están protegiendo, en términos jurídicos, la propiedad industrial. Se trata de la mejor manera de incentivar a la industria, que no tiene nada que ver con el saber por el saber únicamente, sino de invertir en las actividades de I + D y, por este medio, ser más productivo y competitivo. Eso significa que no hay mejor protección en contra del robo o la competencia desleal que el otorgamiento de derechos exclusivos y durante un tiempo determinado en cuanto a la explotación industrial de las invenciones y/o innovaciones realizadas en términos de “patentes”.

## VII. CONCLUSIONES

El tema del marco regulatorio de las actividades de ciencia y tecnología, a pesar de ser un tema esencialmente jurídico, para su mejor comprensión, necesita de una asunción de la forma del Estado que determina la Constitución de cada uno de los países. En efecto, partiendo de los casos examinados en este estudio, hay que señalar que Estados Unidos y Finlandia se caracterizan por una estructura descentralizada en sus formas respectivas de gobierno, mientras que Corea y México tienen cada uno un gobierno caracterizado por una fuerte centralización. Sin embargo, en todos los casos, se ha podido observar la existencia de disposiciones constitucionales en materia de ciencia y tecnología. En otras palabras, eso demuestra, *a priori*, la importancia de las actividades encaminadas no sólo a la reproducción del conocimiento, sino también y al mismo tiempo las actividades encaminadas a producir y utilizar en la vida productiva, social y cultural el mismo conocimiento. Eso significa que la forma del Estado no obstruye, por ninguna razón, los procesos en torno a la producción, reproducción y utilización del conocimiento. Al contrario.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ARENAS-FUENTES, L., *Guía iberoamericana de administración pública de la ciencia*, México, 1999, 12 de abril de 2006, <http://www.oei.es/guiaciencia/mexico.htm>.
- BERRUECO, A. y MÁRQUEZ, D., “El marco jurídico del sistema de ciencia y tecnología. El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México”, en CABRERO MENDOZA, E.; VALDÉS, D. y LÓPEZ-AYLLÓN, S. (eds.), *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, UNAM-CIDE, 2006.
- CASTELLS, M. e HIMANEN, P., *The Information Society and the Welfare State. The Finnish Model*, Nueva York, Oxford University Press Inc., 2002.
- CHEN, D. H. C. y SUH, J., “Introduction”, en *id. (eds.), Korea as a Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007.
- CORONA TREVIÑO, L., “Innovación tecnológica y economía institucional”, en *id. (coord.), Teorías económicas de la innovación tecnológica*, México, IPN, Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, 2003.

- HILL, K., “Universities in the U. S. National Innovation System”, 30 de junio de 2008, <http://wpcarey.asu.edu/seidman/reports/innovation.pdf>.
- KIM, L., *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea’s Technological Learning*, Massachusetts, Harvard Business Scholl Press, 1997.
- \_\_\_\_\_, “National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea”, en NELSON, R. R. (ed.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993.
- \_\_\_\_\_, y RHEE, B. S., “Meeting Skill and Human Resource Requirements”, en SUH, J. y CHEN, D. H. C. (eds.), *Korea as a Knowledge Economy, Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007.
- KUZNESTSOV, Y. y DAHLMAN, C., *Mexico’s Transition to a Knowledge-Based Economy. Challenges and Opportunities*, Washington, D. C., The International Bank for Reconstruction and Development-The World Bank.
- LEE, S. et al., “Designing a New Economic Framework”, en SUH, J. y CHEN, D. H. C. (eds.), *Korea as a Knowledge Economy. Evolutionary Process and Lessons Learned*, Washington, D. C., The World Bank, 2007.
- MOWERY, D. C. y ROSENBERG, N., “The U. S. National Innovation System”, en NELSON, R. R. (eds.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993.
- PEÑA AHUMADA, J. A. y ARCHUNDIA NAVARRO, L., “El marco institucional de la política de ciencia y tecnología en México”, en CABRERO MENDOZA et al., *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, México, UNAM-CIDE, 2006.
- PUCHET ANYUL, M. y RUIZ NÁPOLES, P., *Nuevas leyes de ciencia y tecnología y orgánica del Conacyt. Buenos propósitos, cambios institucionales y concentración presidencial de las decisiones*, México, Porrúa-Facultad de Derecho, 2003.
- RUBIO, J. E., “La organización de la ciencia en México”, en CORONA TREVIÑO, L. et al., *Ciencia, tecnología e innovación. Algunas experiencias en América Latina y el Caribe*, Girona, Universitat de Girona, 2005.
- \_\_\_\_\_, y TSHIPAMBA, N., “Elements of the Public Policy of Science, Technology and Innovation”, *Canadian Social Science*, vol. 6, núm. 6, 2010.
- WARNIER, J. F., *Mondialisation de la culture*, París, Éditions La Découverte, 2004.