

CRISIS Y POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

Rafael J. PÉREZ MIRANDA *

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Políticas de apertura a la inversión extranjera y a la propiedad intelectual*. III. *Poder público y políticas sobre investigación y desarrollo*. IV. *Tendencias actuales en materia tecnológica*. V. *Educación y cultura en tiempo de crisis*. VI. *Crisis y piratería intelectual*. VII. *Bibliografía*.

I. INTRODUCCIÓN

Para analizar la estructura de la planeación y programación en ciencia y tecnología, así como sus resultados, es necesario considerar un esquema complejo que integra la planeación y programación científico-tecnológica y de formación de recursos humanos aptos para la investigación, el sistema de propiedad intelectual y, más indirectamente pero como factor importante, la política sobre inversión extranjera y de integración económica. Cuando analizamos la influencia de las crisis económicas en el desarrollo de la ciencia debemos considerar no sólo las repercusiones coyunturales, como la disminución del gasto en investigación, becas de posgrado y estímulos a los investigadores; quizás de mayor importancia son las reformas estructurales en las normas de los otros componentes del sistema. No podemos estudiar en este evento el esquema en su conjunto, pero si hacer una referencia a algunos puntos sustanciales:.

II. POLÍTICAS DE APERTURA A LA INVERSIÓN EXTRANJERA Y A LA PROPIEDAD INTELECTUAL

La firma del Tratado de Libre Comercio para América del Norte, seguido de la adhesión a la Organización Mundial del Comercio y de la concertación de múltiples tratados de libre comercio y de protección de inversiones, mo-

* Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco

dificaron sustancialmente la política económica nacional. Pero quizás el efecto nocivo más importante se produjo cuando México adelantó los plazos concertados en el TLCAN en lo referente a privatizaciones, inversión extranjera, liberalización de importaciones, argumentando que para salir de la crisis originada en el "error de diciembre de 1994" se debía acelerar la apertura a la inversión extranjera y acentuar la protección a la misma mediante normas discriminatorias a favor del inversor extranjero respecto al nacional. Los sectores más importantes de la actividad económica y financiera pasaron a ser controlados por empresas transnacionales que podían, y pueden, explotar sin control alguno sus derechos de propiedad intelectual en el país.

En lo que hace a la propiedad intelectual, quizás valga la pena enunciar algunos de los puntos más interesantes:

a) Ampliación del plazo por el cual se otorga el derecho de exclusiva.

Los plazos por los cuales se otorgaba el derecho de exclusiva a los titulares de las patentes cambió en 1942 (15 años), 1976 (10 años), 1987 (14 años), 1991 (20 años prorrogables por 3 más en ciertos casos) y 1994 (20 años). Este último plazo se fijó para adecuarlo a los plazos que se estaban acordando en la negociación del TLCAN y del Acuerdo ADPIC. En materia de derechos de autor, fue mucho más grave, se pasó de 25 a 50 años (plazo mínimo pactado en el Acuerdo ADPIC) y luego, voluntariamente, a 100 años a contarse a partir de la muerte del autor o del día en que la obra se hizo del conocimiento público si el titular fuera una sociedad moral. Estamos hablando de la prórroga de un derecho de explotación monopólica que en México carece de control por la legislación que preserva la libre competencia.

b) Ampliación de las materias susceptibles de ser protegidas.

Las invenciones y las obras, materia de protección de la propiedad intelectual e industrial, se vieron ampliados a partir de las innovaciones a que hemos hecho referencia: protección de las topografías de semiconductores, de las variedades vegetales, de los secretos industriales, de las señales satelitales, de los programas de cómputo, de las bases de datos. Las invenciones patentables se ampliaron a material orgánico, a los genes, a los transgénicos.

III. PODER PÚBLICO Y POLÍTICAS SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La política científico tecnológica sigue siendo una de las grandes ausentes en las políticas públicas gubernamentales y universitarias. Anualmente,

cuando se inician las discusiones sobre el presupuesto, nada se dice sobre el trato que se dará al gasto en investigación y formación de recursos humanos de alto nivel; con motivo de la crisis de 2008/2009 sólo se advirtió que habría restricciones a las becas de posgrado, al presupuesto de Conacyt y al de las universidades e institutos de investigación científica en general.

Respecto a descuidos de nuestras casas de altos estudios, podemos adelantar que la gran mayoría de las universidades e institutos todavía no tiene normas que definan la distribución de beneficios entre la institución y los investigadores que logren una patente; pagan los derechos de autor con ejemplares de sus libros a los investigadores, como si publicar los resultados de la investigación ya fuera de por sí una retribución suficiente; no consideran que la legislación autoral tiene como uno de sus objetivos evitar la explotación de una situación privilegiada de los editores respecto a un autor que desea ver su obra impresa.

Como adelanto de los efectos de las crisis podemos hacer un breve análisis del comportamiento de la inversión en investigación, considerando que más del 90% de dicha inversión la realiza el Estado, por lo cual su variación es resultado de políticas públicas.

El gasto público en ciencia y tecnología en México ha tenido un comportamiento errático. Si bien los datos publicados no son demasiado precisos, es evidente que en los periodos en que se agudizó la crisis en las finanzas públicas, entre los *gastos superfluos* que se sacrificaron se incluyó el que se realizaba en ciencia y tecnología (CyT).

En moneda constante se verifica una disminución del 7.8% de 1974 a 1975 y un crecimiento de sólo el 1.5% en 1976, pese a que el Gobierno Federal había destacado reiteradamente su importancia: es el año en que se publica el Primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. Este comportamiento se repite en el año 1982 (año fundamental en la crisis de endeudamiento externo) cuando bajó el gasto en CyT el 9.1% y el 27.49% en el año 1983. La tendencia se revierte a partir de 1990, llega a un nivel máximo en 1994 y se vuelve a contraer en los años siguientes con motivo de la acentuada crisis financiera y económica que inicia a fines de 1994.

En efecto, el error de "diciembre" repercutió gravemente en la economía mexicana durante los dos años siguientes, marcando un inicio de recuperación a partir de 1997, la reducción del gasto público y del PIB fueron resultados inevitables, sin embargo, el gasto en ciencia y tecnología tuvo una reducción mayor y se reflejó en la relación gasto en CyT respecto al PIB: en 1994 esta relación fue de 0.41%, y en los años 1995/1996 descendió un 15%, a 0.35% en ambos, regresando en 1997 a 0.42% del PIB. Como

decíamos, un comportamiento similar al del PIB hubiera derivado en el primer año en una baja en el gasto del 7%, pero la reducción en ciencia fue mucho mayor. Al decidir los programadores y legisladores que el gasto no se debía afectar por satisfacer una necesidad imprescindible y que sí por considerarlo superfluo, se sacrificó el gasto en investigación. La crisis también repercutió en las nuevas becas otorgadas por Conacyt, tanto las otorgadas para estudiar en el país (bajaron de 5,035 en 1994 a 4,324 en 1995) como para estudiar en el extranjero (bajaron de 1,019 en 1994 a 876 en 1995). Anteriormente se había registrado un fenómeno similar al bajar las becas vigentes en 1981 de 4,340 a 1,801 en 1982 y elevándose a 2,540 en 1983; pero en el caso de las becas para estudiar en el exterior la repercusión de la crisis fue mucho más impactante: bajaron de 2,031 en 1981 a 975 en 1982 y a 468 en 1983. El número de becas vigentes en el extranjero no superó las 2,000 hasta 1993 (2,504, que bajaron a 2,078 en 1994 y a 1,701 con motivo del "error de diciembre").¹

Algo similar podemos destacar en Argentina cuando la crisis económica de inicios de siglo: en 1999 el gasto en ciencia y tecnología representaba en ese país el 0.52%, que bajó a 0.50 al año siguiente; la tendencia se agudizó al manifestarse con plenitud la crisis y en 2001 descendió la participación al 0,44%, el inicio de la recuperación permitió que se elevara en los años 2,002 y 2003 al 0.46 y 0.49% respectivamente.

IV. TENDENCIAS ACTUALES EN MATERIA TECNOLÓGICA²

La Segunda Guerra Mundial culmina con uno de los avances científico-tecnológicos más importantes del siglo, la verificación del poder destructivo de la fisión nuclear en Hiroshima y Nagasaki, muestra terrorífica del conocimiento y dominio del hombre sobre los elementos que componen la materia inorgánica. Poco después, en 1953, se logra un avance de similar o mayor importancia, la doble hélice, la estructura de la molécula del ácido desoxirribonucleico, un avance similar al de la fisión nuclear, pero relacionado con los organismos vivos y los mecanismos de la herencia.³ La posguerra y la guerra fría se van a caracterizar por la carrera armamentística entre capitalismo y socialismo, pero el principal contenido de la carrera ar-

¹ / Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, Conacyt, México, 2007.

² / Parte importante de las ideas expuestas y de los datos estadísticos tienen como fuente el volumen Pérez Miranda, Rafael J., *Derecho de la propiedad industrial*, 4a. ed., México, Porrúa, 2006.

³ / Véase un panorama general sobre esta etapa en materia biotecnológica en Watson, James D., *Pasión por el ADN. Genes, genomas y sociedad*, Madrid, Crítica, 2002.

mamentística será la carrera científica. Las grandes inversiones en investigación derivarán en nuevas tecnologías que desafían al marco jurídico que las había regulado internacionalmente por más de un siglo.

1. *Velocidad de la innovación y nuevas tecnologías*

En el último medio siglo se verifica en el mundo, mejor dicho en los países industrializados, un gran dinamismo en ambos sentidos: mejoramiento sustancial de las líneas de investigación tradicionales y avances significativos en tecnologías destinadas a revolucionar la producción industrial, agropecuaria y de servicios. Los avances en la microelectrónica, biotecnología, variedades y especies vegetales, fármacos transgénicos, nuevos materiales e informática nos han llevado a una nueva realidad tecnológica; todo parece indicar, sin embargo, que recién estamos presenciando los inicios de una transformación mucho más profunda.

La velocidad de los cambios se debe en gran medida al incremento de la inversión en formación de Recursos Humanos y en Investigación Científica y Tecnológica en los países industrializados, así como al crecimiento constante del número de ingenieros empleados en este campo.

Algunas de las nuevas tecnologías tienen una gran proximidad con la investigación básica, por lo cual una cuota significativa de las mismas se origina en las universidades, que han visto así cómo su importancia es reconsiderada por empresas y gobiernos.⁴ Se considera que al menos en algunas áreas de las investigaciones biotecnológicas, de nuevos materiales y de especies vegetales, los países en vías de desarrollo disponen de personal científico en número suficiente para lograr resultados exitosos si se realizan incrementos en la inversión y se brindan estímulos adecuados.

Sin embargo, la tendencia en ellos va en sentido contrario, la austeridad impuesta por las crisis económicas y financieras ha llevado a los gobiernos, que realizan la mayoría del gasto en investigación en estos países, a reducir la inversión en todos los campos. La que era realizada por empresas paraestatales, por ejemplo, se vio afectada por la política de privatizaciones que predominaron en la década de los noventa en América Latina, a la que no escapó México.⁵

⁴ / Este fenómeno ha estimulado el desarrollo de ensayos especiales vinculados al tema y el surgimiento de instituciones específicas en las universidades importantes de América Latina, que hasta no hace mucho tiempo habían subestimado la importancia del posible patentamiento de los logros de sus investigadores.

⁵ / Ver Flores, Javier-Lopez T., Rogelio - Villa, Juan Carlos, "El gasto en ciencia y tecnología: puntos de partida de la modernización", *Revista Ciencia y Desarrollo*, México, marzo-abril de 1991, vol. XVII, núm. 97, pp. 24 y ss.

A. El gasto en ciencia y tecnología en México

Entre 1997 y 2007 el gasto federal en Investigación y Desarrollo Experimental se mantuvo sin variaciones significativas. En relación al Producto Interno Bruto osciló entre el 0.25% y el 0.45% en las dos últimas décadas, variando en relación a las crisis, según se dijo, al igual que el gasto global, marcando los picos más altos en 1998 y 2003 años en los que superó el 0,4%. Según datos del año 2003, México es el país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) que gastó menos en IyD en relación al PIB; en efecto, el promedio de todos sus miembros fue de 2.24%; el correspondiente a la Unión Europea es de 1.85% y el del Grupo de los 7 de 2.47%.

México, como se expuso, invirtió en 2007 el 0.36% de su producto interno bruto en ciencia y tecnología, un porcentual muy bajo comparado con el 0.51% de Argentina y el 1.11% de Brasil, países con nivel similar de desarrollo económico. Si realizamos igual comparación con los países con los que tiene el intercambio de mercancías y capitales mayor, la diferencia se acentúa, ya que Estados Unidos de América gasta el 2.66%, Canadá el 1.88% y España el 1.27%.⁶

Ahora bien, el porcentual sobre el PIB muestra el interés de un Estado por la investigación científica, el esfuerzo presupuestal, pero los resultados positivos se relacionan con el volumen total de la inversión y de los recursos humanos calificados. En esta perspectiva, vemos la magnitud del gasto en el año 2008 en algunos países considerados: a) México: 5,919 millones de dólares; b) Estados Unidos de América, 368,799 millones, c) Alemania: 71,860; d) Japón: 147,800 millones.⁷ Un estudio de Conacyt (México) muestra que nuestro país gasta aproximadamente 40 dólares por habitante, algo similar es el gasto de Turquía; comparado con 978 dólares de Estados Unidos de América y 560 de Corea.

Un dato puede ejemplificar los comentarios críticos sobre las comparaciones basadas en porcentuales del PIB, según datos del 2008. En el sistema de investigación científica y tecnológica norteamericano laboran 1,425,550 investigadores (en equivalencias de tiempo completo), en el canadiense 134,300, en el mexicano 48,401, lo cual define la tendencia a una agudización de la dependencia de México en este rubro al interior del Tratado de Libre Comercio para América del Norte. China ocupa el segundo lugar mundial en número de investigadores con 1,423,381; Japón, por su parte, registra 709,974 investigadores, Alemania 284,305, e inclusive

⁶ / Ricyt. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Iberoamericana e Iberoamericana.

⁷ / Fuente: OCDE, *Main Science and Technology Indicators*, 2009-1.

en países de nivel similar de desarrollo como Argentina el número de investigadores (36,681 en equivalencias de TC) supera a los de México.

Veamos ahora cual es el gasto promedio por investigador, en miles de dólares reajustados según poder de compra y considerando equivalencias de tiempo completo, en alguno de estos países: México 79.58 mil dólares anuales, Argentina 26.49, Brasil 78.30; del TLCAN, Estados Unidos gasta 233.1 mil dólares por investigador (en equivalencia de tiempo completo) y Canadá 170.7; en la Unión Europea, España gasta 116.7 mil dólares.⁸

B. Recursos humanos en ciencia y tecnología

a. Becas para estudios de posgrado

La formación de recursos humanos académicos y científicos en México corresponde fundamentalmente al área educativa del sector público; destacan, por el número de alumnos y la calidad de la enseñanza, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (UPN) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Se han creado también instituciones especializadas en la formación de posgraduados, algunas de ellas de excelente calidad académica, que en cierta medida compensan la disminución de las becas para la formación en el exterior. Los criterios de selección de los denominados posgrados de excelencia han sido severamente criticados por académicos y científicos, también el sistema de diferenciar a los posgrados de excelencia de aquellos que no lo son. La clasificación tiene por objetivo seleccionar a los candidatos a quienes se otorgará mayores apoyos y becas; sin embargo, en muchos casos las decisiones responden a criterios sectoriales de política científica no explícitos y, muchas veces, a la ideología de los funcionarios gubernamentales.

En 1999 Conacyt administraba 17,851 becas, de las cuales 3,828 fueron para el extranjero y 14,023 nacionales; de este total, la mayoría se otorgaron para estudios de maestría, 10,079; correspondiendo a doctorado 7,222; a posdoctorado 165, y a especialización, intercambio y estancias sabáticas 385. En siete años estas magnitudes han variado poco; el número total de becas al 2006 fue 20,222, correspondiendo 2,421 a becas en el exterior y 15,259 a becarios nacionales, las restantes corresponden a estancias sabáticas y posdoctorados; del total 10,473 correspondieron a maestría y 8,220 a doctorados. Las cifras así expuestas dicen poco, pero de ella se pueden deducir al menos dos problemas inmediatos y co-

⁸ / RICYT. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Iberoamericana e Iberoamericana.

nectados: a) el número de investigadores que se están formando en estudios de posgrado en México es muy reducido en relación al número de habitantes y al desarrollo económico actual y programado del país, b) se trata de núcleos de élite en los cuales cada vez más el acceso a posgrados de excelencia depende de la ubicación social del estudiante en la clase media alta o alta, c) hay una clara concentración en el destino de los becarios de posgrado: 41.6% de las becas nacionales se otorgaron para estudios en el Distrito Federal de las cuales 25% para estudiantes de la UNAM; un porcentual similar de las otorgadas para el extranjero tuvieron como país de destino Estados Unidos de América.⁹ La consideración de los estudios de posgrado en la selección de los funcionarios públicos en los últimos años ha motivado un elitismo económico en el sistema de poder político en el país, resultado no tan indirecto de lo expuesto.

b. Estímulos a los investigadores

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI), que opera a partir de 1984, tiene como función especial apoyar la formación de investigadores y estimular la producción científica y tecnológica de los ya formados. A tales efectos se han establecido categorías dentro de los miembros a quienes se les paga un plus sobre el ingreso que reciben en la institución en que laboran, relacionados con el salario básico. El sistema nace como reflejo de una crisis:

Aunque el Estado señaló que el SIN se creaba para estimular la productividad de los investigadores, en realidad fue una medida de emergencia para evitar la desintegración del gremio científico del país, castigado por la crisis de los ochenta con salarios miserables y falta de recursos para trabajar. El Estado se declaró insolvente para remunerar en forma digna a sus científicos y para sostener sus actividades profesionales en forma no sólo adecuada sino competitiva al nivel internacional, y en su lugar estableció “estímulos” económicos para la productividad individual, variables según su nivel de excelencia, juzgada por comisiones de pares académicos.¹⁰

El padrón de miembros del sistema se ha mantenido estable en los últimos años y, sin duda, no llega al número y a la calidad que exige un país con la producción económica, las demandas sociales y el nivel cultural de México; ello por lo reducido del gasto asignado a la formación de recursos

⁹ / *Ibidem*, pp. 265 y ss. *Revista Ciencia y Desarrollo*, septiembre de 2005, Conacyt, México, 2005.

¹⁰ / Pérez Tmayo, Ruy, *Historia general de la ciencia en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2005, p. 247.

humanos en todos los niveles, y por cuanto los deprimidos presupuestos de las instituciones de educación superior e institutos de investigación estimulan la llamada fuga de cerebros, cuyo núcleo conflictivo es el no regreso de quienes reciben becas para estudiar en el extranjero.

En 1994, los candidatos e investigadores registrados en el SNI fueron 5,879: en un lustro (1999) este número se elevó a 7,252 y llegaron en el año 2006 a 13,485. En 1999, 1,318 se encontraban en la categoría de candidatos a investigadores nacionales y es donde podemos considerar que el Sistema apoya la formación de recursos humanos, ya que en los niveles de investigadores se trata de un estímulo a quienes ya como doctores se dedican profesionalmente a la investigación científico tecnológica; este número pasó a 2,386 en 2006. Los investigadores, en sus diversos niveles, pasaron de 5,934 en 1999 a 11,099 en 2006. En 1999, el nivel I, con el aproximadamente el 70% de los investigadores y el 60% de los miembros, representaba el grupo más importante; en el nivel dos encontramos 1,159 investigadores y 584 en el III; en el año 2006 seguía siendo el nivel I el más numeroso, con 7,567 investigadores, mientras el nivel II pasó a 2,429 y el III a 1103, al que se debe agregar una nueva categoría, la de investigador nacional emérito. Esto no necesariamente implica una pirámide adecuada indicativa de equipos de investigadores jerárquicamente estructurados, ya que sigue primando en muchas áreas la investigación individual, cualesquiera sea el nivel del investigador. En números globales, los miembros del SIN pasaron de 6,278 en 1997 a 15,481 en el año 2009.

Consideramos al Sistema Nacional de Investigadores una muestra representativa, que no se debe confundir sin embargo, con el universo total de la investigación científica en México. Hecha la aclaración, se pueden realizar algunas observaciones respecto a sus características y composición. En 2009 predominó el área de Biología y Química (2,698), seguida por Ciencias Físico Matemáticas y de la Tierra (2579) y Ciencias Sociales (2,458); resulta extraña la diferenciación que realiza Conacyt entre biología y biotecnología, no es claro si se refiere con esta última denominación a la aplicación tecnológica de la ciencia básica biología o si la distinción es entre biología tradicional y biología molecular. La UNAM, como se expusiera, es la institución que realiza el mayor aporte en la formación de recursos humanos para la investigación, también la que registra una actividad más intensa y la que goza de mayor reconocimiento internacional, si bien en los últimos años su participación porcentual ha tendido a disminuir. En el año 2006, el promedio de edad de los candidatos es de 38 años y los miem-

bros van envejeciendo a medida que aumentan los niveles: 47 en el nivel I, 54 en el II y 63 en el III, lo que hace un promedio del global de 51 años.¹¹

La distribución geográfica de los investigadores del sistema muestra la tendencia centralista ya detectada en las encuestas de Conacyt de 1974 y 1984. El Distrito Federal registra el 38% de los investigadores, seguido por Edomex con el 5.7%. En el nivel III la tendencia es mayor, registrando el Distrito Federal el 67.5%, correspondiendo a la concentración en la capital de los principales centros de investigación de alto nivel.

La inversión que implica el Sistema Nacional de Investigadores es altamente productiva, permite avanzar en la idea de promover la formación de investigadores de alto nivel alrededor de proyectos concretos de largo alcance y organizar instituciones de investigación de tipo especializado, como el Instituto Mexicano del Petróleo o el Instituto de Investigaciones Eléctricas, por sólo dar algunos ejemplos, relacionados con programas de desarrollo industrial de mediano y largo plazo. Se requeriría disponer de información más detallada de las masas críticas de especialistas y de la organización interna de los investigadores. El Sistema puede ser utilizado con un criterio más acentuado para orientar la investigación, en el marco de la política científica y tecnológica programada, sin afectar la libertad de investigación y cátedra en las instituciones universitarias.

Sin embargo, al constituirse junto a los estímulos universitarios en una parte importante del ingreso de los investigadores (el 50% o más en muchos casos),¹² y en un indicador importante para que las universidades les concedan a los mismos otros ingresos adicionales, el estímulo se transforma en sueldo; esto permite continuar pagando salarios muy bajos a los investigadores que no están en el sistema y a los profesores de asignatura, con lo cual se desvirtúa el sentido del Sistema y se afecta seriamente la formación básica de profesionales y de recursos humanos. Para remediar el dilema entre eficiencia y discrecionalidad discriminatoria, es necesario que se incrementen significativamente los salarios de docentes e investigadores llevándolos a niveles dignos que permitan realizar esta actividad con independencia, limitando las asignaciones del sistema, que deben representar un porcentual menor de los ingresos. El Sistema Nacional de Investigadores otorga una compensación que tiene el carácter de "beca", ya que no se computa a los efectos del pago de impuestos personales ni para los correspondientes a las leyes sociales.

¹¹ / Información de Conacyt, año 2006.

¹² / Rivera, Horacio, "Evaluación académica e inflación curricular", *Boletín de la Academia de la Investigación Científica*, México, marzo-abril de 1995, pp. 25 y ss.

A través de las universidades se paga otro ingreso adicional a ciertos investigadores con dedicación exclusiva y alta productividad, la cual tiene la misma forma jurídica (beca). Este tipo de estímulos, que escapa al control sindical y puede orientar la investigación, ha motivado serias críticas por la posibilidad concreta del Poder Ejecutivo y de las universidades de manipularlos y realizar discriminaciones según concepciones de política científica, e inclusive discriminaciones ideológicas y políticas (afortunadamente, los casos denunciados por estas discriminaciones han sido mínimos). Los comentarios negativos deberán ser evaluados cuidadosamente ya que, como se expresara, estos pagos adicionales pesan significativamente en el ingreso global de los investigadores.¹³ Por otra parte, en tanto los estímulos no se contabilizan como salarios que coticen para jubilación y asistencia social, las sumas reducidas en extremo que se paga a un docente o investigador retirado motiva que la planta de científicos en activo tienda a envejecer; si a ello se agrega el congelamiento presupuestal que impide crear plazas nuevas en las universidades e institutos públicos de investigación, se puede comprender mejor el proceso acentuado de envejecimiento de la planta mexicana de investigadores de calidad.

Los criterios de calificación pueden condicionar la orientación de las investigaciones, que se deben adecuar a las opiniones de los evaluadores y suelen provocar el interés desmedido del investigador por su *curriculum*,¹⁴ y genera en parte una especie de autocensura que afecta su capacidad creativa, además de la libertad de investigación y cátedra. El reducido número de científicos formados en el exterior, y el más reducido número que produce conocimientos calificados, ha influido en que se parta de ciertos prejuicios sobre el tipo de productos que se debe exigir a un investigador y los criterios para evaluarlos.

El reducido número de los evaluadores del SNI motiva que cada disciplina es en principio decidida por un número muy reducido de ellos, con los peligros derivados de las corrientes internas dentro de cada disciplina, y en especial los criterios personales de cada evaluador. Las críticas más generalizadas se orientan a la insistencia, en una primera etapa, en exigir la producción de resultados en plazos cortos (desestimulando las investigaciones que no pudieran presentar resultados en los periodos prefijados para supervisar la continuidad en la producción científica) y la referida inserción de la investigación en los temas de la denominada ciencia univer-

¹³ / Tapia, Ricardo, "Reflexiones sobre el Sistema Nacional de Investigadores", *Boletín de la Academia de la Investigación Científica*, México, marzo-abril de 1995, pp. 19 y ss. El autor hace la salvedad sobre la no aplicabilidad de estas exigencias para las ciencias sociales.

¹⁴ / Rivera, Horacio, "Evaluación académica e inflación curricular", *Boletín de la Academia de la Investigación Científica*, México, marzo-abril de 1995, pp. 25 y ss.

sal, es decir, la ciencia de los países industrializados, con resultados publicados en revistas científicas de fama internacional. Este tipo de criterios orienta las investigaciones hacia los temas que son de interés universal, pero que en muchos casos carecen de importancia para el país en que reside el investigador, que es el que paga sus estímulos. Las devaluaciones y las crisis económicas han provocado la casi desaparición de revistas de calidad en los países en desarrollo y son cada vez mayores las dificultades que tienen los científicos de estas regiones para publicar en las revistas acreditadas internacionalmente.

Se considera que una investigación de primer nivel es aquella que es aceptada por la comunidad científica internacional. Una primera conclusión es que la investigación debe ser publicada en una revista o editorial de difusión amplia en el ámbito científico internacional, que sea considerada por organizaciones científicas e incluidas en sus bases de datos que registran las citas aludidas, y redactadas en el idioma que les es común, el inglés. La mayoría de estas publicaciones se editan en Estados Unidos de América y Europa; quién ve su investigación impresa en ellas logrará, en nuestro país y en la mayoría de los países en desarrollo, mucho mayor puntaje que si publicara en revistas de su país. Así se presenta un círculo vicioso más: los investigadores más connotados de los países en desarrollo tratan de publicar sus investigaciones en revistas de países industrializados, ello motiva que las publicaciones de los países en desarrollo tengan muy pocas posibilidades de lograr difusión internacional y que se creen circuitos paralelos en las publicaciones científicas de países industrializados y de países en desarrollo, acentuada por un desmesurado incremento de los precios de las primeras de 1800% entre 1970 y 1995, contra sólo el 300% de crecimiento del precio de los libros científicos.¹⁵ Muchos investigadores alegan además que las propuestas de publicación de investigaciones que provienen del tercer mundo son discriminadas.¹⁶ La tendencia a otorgar mucho mayor puntaje (muchas veces más del doble) a los artículos en revistas internacionales que a los editados en las naciones es menor en ciencias sociales.

¹⁵ / Forero Pineda, Clemente, "El acceso de los investigadores latinoamericanos a la información científica y algunas limitaciones relacionadas con el derecho de autor", ponencia presentada en el Seminario De La Association Internationale De Droit Economique (A.I.D.E.). Buenos Aires, noviembre de 2005.

¹⁶ / Un análisis interesante sobre el tema lo presenta W.Wayt Gibbs, "Ciencia del Tercer Mundo", *Investigación y ciencia*, ed. española de *Scientific American*, Barcelona, núm. 231, diciembre de 1995. Sobre las publicaciones en América Latina, ver Cetto, Ana María - Hillebrand, Kai-Inge (comps.), *Publicaciones científicas en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica, 1995.

C. Aspectos jurídicos vinculados a la producción de tecnología en México

En la temática científica y tecnológica en México podemos distinguir tres tipos de normas: *a)* Las vinculadas a la programación de la investigación científico-técnica; *b)* las vinculadas a la formación de recursos humanos para la investigación y *c)* los estímulos fiscales a la producción de tecnología.

D. La programación del desarrollo científico y tecnológico

Desde 1970 la planeación y programación del desarrollo científico y tecnológico ha correspondido a Conacyt, con base en su ley de creación, la cual le prohíbe, por otra parte, realizar investigación directamente, salvo aquellos casos en que la misma se refiera a investigación sobre la investigación científica o evaluación de la misma. El rol del Conacyt para estimular la investigación científica se habría fortalecido, sólo en apariencias, a partir de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica¹⁷ que sustituyó a la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico.¹⁸

Con posterioridad, en una peculiar innovación en materia de técnica jurídica y legislativa, se publican en un solo cuerpo legal (que se promulga y publica en un solo decreto) la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que abrogan la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999 y la Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de 1970. Esta multiplicidad de reformas legales de poco ha servido al desarrollo científico y tecnológico del país, en la mayoría de los casos su utilidad se ha limitado a la pomposa exhibición de los burócratas gubernamentales que la propusieron e inclusive en los últimos años a una costosa y falsa auto propaganda de las Cámaras del Congreso.

El 1o. de septiembre de 2004 se publicó en el DO la adición del artículo 9bis a la Ley de Ciencia y Tecnología establece que el monto anual que el Estado —Federación, entidades federativas y municipios— debe asignar a las actividades de investigación científica y tecnológica un gasto nacional

¹⁷ / *Diario Oficial de la Federación*, 21 de mayo de 1999.

¹⁸ / Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico de México. *Diario Oficial* del 22 de diciembre de 1984. La abrogación de esta ley fue propuesta expresamente en Pérez Miranda, Rafael, *Propiedad industrial y competencia en México. Un enfoque de Derecho económico*, México, Porrúa, 1999, p. 23.

no inferior al 1% del Producto Interno Bruto, una vieja demanda de la comunidad científica mexicana; sin embargo, esta disposición ha sido meramente declarativa. En el momento de asignar el presupuesto el Poder Ejecutivo y la Cámara de Diputados han preferido cumplir con el mandato legal de cubrir los fondos que demanda el pago fraudulento a las instituciones financieras derivadas de los compromisos originados en el Fondo Bancario para la Protección del Ahorro (Fobaproa, sustituido luego por el IPAB) que cumplir con el mandato legal que los obliga a asignar inversión suficiente al desarrollo científico del país.¹⁹

La nueva legislación, como se expresara, se integra en un cuerpo único publicado en un solo decreto, en el cual el *artículo primero* es la Ley de Ciencia y Tecnología y el *artículo segundo* es la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En la primera se crea un Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico integrado por el presidente de la República, nueve secretarios del gabinete, el Director General de Conacyt y el Coordinador General del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. La Junta de Gobierno del Conacyt se integra por seis secretarios de Estado (los mismos que integran el Consejo General citado menos el presidente de la República y los secretarios de Relaciones Exteriores y de Comunicaciones y Transporte), el secretario general de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, dos investigadores de los niveles superiores del SNI y dos representantes del sector productivo. Como se ve, ambas instituciones muchos miembros en común. El director general es designado y removido libremente por el presidente de la República. Estos funcionarios son los que participan en el proceso de planeación y programación de la actividad científica y tecnológica del país y en la asignación de recursos materiales y humanos para que la misma se desarrolle.

La planeación del desarrollo científico y tecnológico es parte del Plan Nacional de Desarrollo que comprende todas las áreas correspondientes al desarrollo del país, su programación se deriva de las líneas generales establecidas por el plan y se plasma en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología.

¹⁹ / A inicios de 2005, la Cámara de Diputados pagaba repetidos anuncios en los medios masivos de comunicación diciendo que gracias al trabajo de diputados y senadores se había impuesto como obligación la asignación de un gasto presupuestal mínimo en desarrollo científico y tecnológico del 1% del Producto Interno Bruto. Simultáneamente y en los mismos días, se anunciaba que el Presupuesto de la Federación (aprobado por los mismos diputados, sólo asignaba a esta actividad el 0.34% del PIB). Es probable que el incremento real en el gasto asignado entre un año y otro haya sido inferior al gasto realizado por los diputados para su autopromoción.

La integración y formulación del programa lo realiza Conacyt con base en las propuestas que presenten las dependencias y entidades de la Administración pública federal que apoyen o realicen investigación científica e investigación y desarrollo tecnológico, integrados en el denominado Foro Permanente de Ciencia y Tecnología. Corresponde también a Conacyt, entre sus funciones más destacadas, formular y proponer las políticas nacionales en ciencia y tecnología, apoyar la investigación científica básica y aplicada y la formación y consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas de conocimiento, e impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico.

Estas funciones, que inciden de manera tan relevante en el desarrollo de la actividad científico técnica de México se asignan, como se ha visto, a personas que en su gran mayoría carecen de aptitud para evaluar, diagnosticar, planear o programar la investigación en México; y si la tuvieran, es por casualidad, ya que la designación del director general y de los miembros de la Junta de Gobierno de Conacyt las realiza el titular del Ejecutivo con base en criterios políticos ajenos a la política científica.

El Programa de Ciencia y Tecnología elaborado por Conacyt es elevado al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico para su aprobación; como se expuso *supra*, este Consejo está integrado por funcionarios, burócratas, a quienes no se les exige para su designación conocimientos sobre ciencia y tecnología, ni siquiera una formación intelectual media. Entre las funciones relevantes del Consejo, además de aprobar el programa, figuran la de establecer políticas nacionales para el avance científico y la innovación tecnológica que apoyen el desarrollo nacional y definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público en ciencia y tecnología.

El avance más importante de la nueva ley es la regulación centralizada de los apoyos que el Gobierno Federal otorga a la investigación científica; estos apoyos en muchos casos son complementarios de los que el mismo gobierno federal asigna presupuestalmente a Universidades e Institutos de Educación Superior, así como a dependencias y organismos descentralizados dependientes del mismo gobierno. La adjudicación de los estímulos complementarios a través de Conacyt con base en los lineamientos de política derivados del Programa Especial debería permitir una cierta orientación de la política de investigación y supervisión de su calidad y de formación de recursos humanos para la investigación, respetando la libertad de investigación establecida en el artículo 3o., fracción VII de la Constitución.

El resultado de este confuso marco normativo es una institución cara, burocrática, dirigida en principio por personas que ignoran (o que al menos

no tienen por que conocer) los problemas elementales de la política científica y tecnológica en general y la de México en particular. En términos generales la planeación no ha sido seria ni se han cumplido los programas sancionados en los treinta y cinco años de existencia de Conacyt (si bien el Primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología data de 1976); los criterios de selección de recursos humanos o de proyectos a estimular se deciden mayoritariamente por análisis curriculares de los investigadores, capacidad de disputa presupuestal de las instituciones y decisiones arbitrarias de los funcionarios a quienes les corresponde decidir. Un ejemplo de ello es que desde su fundación se ha considerado inconveniente la administración de becas por parte de Conacyt, que estimula la anarquía en la materia (ya que compite con las instituciones de educación superior y los institutos de investigación que también otorgan becas, con la Secretaría de Educación Pública, con la Secretaría de Relaciones Exteriores y con otras instituciones como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México, que muchas veces disponen a estos efectos de mayores presupuestos), y sin embargo mantiene esta función.

V. EDUCACIÓN Y CULTURA EN TIEMPO DE CRISIS

Un tema interesante para el análisis es el diseño de políticas públicas en algunos casos de crisis políticas profundas relacionadas con la legitimidad de los gobernantes; es el caso de la presidencia de Luis Echeverría Álvarez (1970/1976) y de Carlos Salinas de Gortari (1988/1984).

Echeverría, quién fuera secretario de Gobernación del presidente Díaz Ordaz, fue señalado días como uno de los principales responsables de la matanza de Tlatelolco en octubre de 1968. Su designación como candidato a presidente por el Partido Revolucionario Institucional en 1969 generó una fuerte reacción, en especial en los medios intelectuales y universitarios; esta reacción negativa persiste en nuestros días. Sin embargo, durante su presidencia se generó el crecimiento más importante de la infraestructura universitaria del país; es más, fue durante su gestión que se fundaron las últimas instituciones de educación superior en la zona metropolitana de la ciudad de México: las tres sedes de la Universidad Autónoma Metropolitana, las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales de Acatlán, Cuahutitlán, Iztacala y Aragón; la Universidad Pedagógica, el CIDE y en 1975 el Centro de Estudios del Tercer Mundo, que será clausurado pocos años después. Se incorporaron a sus claustros un número importante de profesores de tiempo completo y de hora, semana, mes, mu-

chos de ellos pertenecían a los sectores más progresistas del país (en especial en las sedes regionales de las universidades metropolitanas y en el CESTEM) incluyendo a emigrados de los autoritarismos chileno, argentino y uruguayo. Sin restar méritos a esta importante inversión en la educación superior del país, muchos analistas consideran que uno de los objetivos era establecer un puente con los intelectuales mexicanos y legitimar un gobierno que nació con cuestionamientos fundamentales. El resultado fue positivo en tanto Echeverría gobernó con absoluto control de los hilos del poder y sin una oposición significativa; no impidió, sin embargo, que gran parte de la intelectualidad mexicana le atribuya todavía la autoría intelectual de la matanza de Tlatelolco.

Una situación similar se presentó en la elección presidencial de 1988; el proceso electoral culminó con el triunfo de Carlos Salinas de Gortari, luego de serias acusaciones de fraude, sustentadas principalmente en una caída del sistema de cómputo que se prolongó diez días a partir de la fecha de las elecciones. Muchos mexicanos consideraron que el legítimo vencedor en el evento electoral fue Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano, opinión que se vio estimulada por la destrucción de las boletas electorales resguardadas, único testimonio del resultado final de la elección.

La gran preocupación de Carlos Salinas al finalizar el proceso electoral fue legitimarse desde el poder y, para ello, era fundamental estrechar lazos con la intelectualidad mexicana, para lo cual diseñó una estrategia que contemplaba medidas muy audaces. En reemplazo de la Subsecretaría de Cultura adscrita a la Secretaría de la Función Pública, creó la Coordinación Nacional para las Culturas y las Artes, organismo descentralizado que de hecho dependía de la Presidencia de la República y dependiendo de ella se creó un sistema de estímulos para los artistas, homólogo del Sistema Nacional de Investigadores dependiente de Conacyt, destinado a los investigadores, creado por el presidente Miguel de la Madrid. Ambos sistemas se orientaron a la creación de una amplia élite de varios miles de artistas e investigadores que recibían emolumentos directos en moneda nacional. A diferencia de otros países en los cuales los organismos rectores de la ciencia y arte contratan a los intelectuales en sus instituciones, Salinas optó por la asignación directa de emolumentos a artistas con obra acreditada y jóvenes creadores con obras prometedoras; esquema similar al destinado a combatir la pobreza, llamado en ese momento "Solidaridad". Independiente de las intenciones que pudieran haber orientado la creación del estímulo a los "creadores", hoy es una institución fundamental para el desarrollo de la cultura mexicana, como lo es el SNI para el desarrollo científico; los cuestionamientos a su funcionamiento no afectan su eficiencia.

Con los mismos objetivos y en el mismo periodo se otorgaron apoyos especiales a los grupos conocidos como “Vuelta” y “Nexos” (considerando el nombre de las revistas que dirigían) liderados por Octavio Paz y Héctor Aguilar Camín; así como el apoyo a la organización de la reunión internacional de intelectuales más importante que se ha realizado en México y quizás en América Latina. Se organizó también en el Museo Metropolitano de Nueva York una magna exposición sobre treinta mil años de cultura mexicana, sin duda la más relevante y costosa de la historia de México, fuera o dentro del país.

El resultado de estas políticas culturales fue ambivalente: durante el periodo de su gobierno, un núcleo importante de la intelectualidad mexicana apoyó la gestión salinista; *a posteriori*, la sociedad y la mayoría de los intelectuales mexicanos contemporáneos se sigue refiriendo a 1988 como el año en que se cayó el sistema y se gestó uno de los fraudes electorales más importante de la historia del país.

VI. CRISIS Y PIRATERÍA INTELECTUAL

La elevación de los estándares de protección de las obras intelectuales y de los inventos se acompañó de preocupación especial de empresarios y gobiernos por perseguir civil y penalmente a quienes no respetan el privilegio otorgado a inventores y autores, la denominada piratería intelectual. En nuestro país está pendiente las propuestas de reforma del Código Penal y de la Ley de Propiedad Industrial para que la persecución se pueda realizar sin necesidad de querrela de parte.

El no cumplimiento de las disposiciones legales, en especial en materia de DVD de películas, de CD de música y de programas de cómputo genera importantes perjuicios a los empresarios y, en menor medida, a autores e intérpretes. Es bueno considerar que el hombre más rico del mundo acumuló su gran fortuna percibiendo derechos de autor de sus programas de cómputo. Sin embargo, la eliminación de la piratería sin medidas antimonopólicas y de subvención pueden afectar seriamente a la gran mayoría de los ciudadanos de nuestro país, y lo mismo se puede aplicar a los restantes países de América Latina y del mundo en desarrollo.

Baste decir que una película reciente se puede adquirir en negocios formales entre 350 y 400 pesos; es decir, aproximadamente siete días del salario mínimo del Distrito Federal. Las películas mexicanas que se adquieren son minoría absoluta, en la gran mayoría se trata de películas o series de televisión extranjeras, predominantemente norteamericanas. Una ver-

sión no legal se puede adquirir por menos de un salario básico. Lo mismo sucede con programas de cómputo que están fuera del bolsillo de la gran mayoría de los alumnos de diversos niveles de estudio, incluso de muchos profesionistas, no así las llamadas versiones piratas.

¿Son conscientes los empresarios y las autoridades mexicanas de que si se eliminara la piratería intelectual se afectaría sustancialmente a la educación, cultura e investigación de nuestro país? Por otra parte, si bien reciben beneficios algunos autores e intérpretes, los que reciben investigadores y autores literarios son muy escasos; el 95% de los investigadores y literatos mexicanos no podría vivir con lo que perciben de derechos de autor. Un importante número de los autores, investigadores y artistas mexicanos laboran en universidades o instituciones de educación superior; la institución generalmente no le paga derechos de autor, a veces le regala como única retribución, el 10% de los libros que se imprimen.

¿Por qué un vendedor ambulante vende a 30 pesos lo que en un negocio formal se vende en 400? Porque carece de derechos monopólicos y por tanto no puede aspirar a una renta extraordinaria, vende al costo de producción (reconociendo que no realizó ninguna inversión previa, solo reprodujo) más una ganancia razonable.

Basten dos ejemplos para reconsiderar si siempre se debe perseguir el plagio: Cezanne y otros artistas connotados acostumbraban visitar al Museo del Louvre para copiar cuadros de pintores famosos. Sería difícil considerar en estos momentos que las copias realizadas por Cezanne no tiene un valor cultural y de mercado independiente al de las obras copiadas; lo mismo podemos decir de muchas de las obras de Shakespeare, basadas en obras históricas actualmente desconocidas.

El tema merece un trato más desarrollado y profundo, pero no quería terminar este trabajo sin incluir al menos someramente, el problema de los efectos de la represión a la piratería intelectual, en especial en periodos de crisis; así como la falta de preocupación de las autoridades por reprimir los excesos derivados del monopolio que otorga la legislación sobre derechos de autor y propiedad industrial, y de subvencionar los productos culturales en una sociedad de los niveles de desarrollo de la nuestra.

VII. BIBLIOGRAFÍA

CETTO, Ana María - HILLERUD, Kai-Inge (comps.), *Publicaciones científicas en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica, 1995.

-
- CORREA, Carlos, "Reforma del Sistema Internacional de la Propiedad Intelectual. Implicaciones para América Latina", *Revista Realidad Económica*, Buenos Aires, núm. 97, noviembre-diciembre de 1990.
- FLORES, Javier-LOPEZ T., Rogelio - Villa, Juan Carlos, "El gasto en Ciencia y Tecnología: puntos de partida de la modernización", *Revista Ciencia y Desarrollo*, México, vol. XVII, núm. 97, marzo-abril de 1991.
- FORERO PINEDA, Clemente. El acceso de los investigadores latinoamericanos a la información científica y algunas limitaciones relacionadas con el derecho de autor. Ponencia presentada en el SEMINARIO DE LA ASSOCIATION INTERNATIONALE DE DROIT ECONOMIQUE (AIDE). Bs. As. Argentina noviembre 2005.
- GIBAS, W. Wayt, "Ciencia del Tercer Mundo", *Investigación y Ciencia*, ed. española de *Scientific American*, Barcelona, núm. 231, diciembre de 1995.
- Le Courrier Du Cnrs, Dossier Scientifiques, Les Siences Du Droit, n. 75-Avril 1990. París-Francia.
- HLMAN, Carl, "El cambio tecnológico en la industria en países en desarrollo", *Rev. Finanzas y Desarrollo*, Washington, F.M.I., núm. 2, junio de 1989.
- OCDE, *Indicadores de Ciencia y Tecnología*, París 2005.
- PÉREZ ANGÓN, Miguel Ángel, *Atlas de la Ciencia Mexicana 2003*, México, Academia Mexicana de Ciencias, 2003.
- PÉREZ MIRANDA, Rafael, *Propiedad industrial y competencia en México. Un enfoque de Derecho Económico*, 2a. ed., México, Porrúa, 1999.
- PEREZ MIRANDA, Rafael J., *Derecho de la propiedad industrial*, 4a. ed., México, Porrúa, México, 2006.
- PEREZ TMAYO, Ruy, *Historia general de la ciencia en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 2005.
- RIVERA, Horacio, "Evaluación académica e inflación curricular", *Boletín de la Academia de la investigación Científica*, México, marzo-abril de 1995.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA / CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SEP/CONACYT). *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 2005*, México, 2005.

SHOIJET, Mauricio, *La ciencia mexicana en la crisis*, México, Nuestro Tiempo, 1991.

TAPIA, Ricardo, "Reflexiones sobre el Sistema Nacional de Investigadores", *Boletín de la Academia de la Investigación Científica*, *Boletín de la Academia de la investigación Científica*, México, marzo-abril de 1995.

WATSON, James D., *Pasión por el ADN. Genes, genomas y sociedad*, Madrid, Crítica, 2002.