

## **El sistema de innovación: Una revisión de literatura**

**Francisca Contreras Escareño<sup>1</sup>, Héctor Montiel Campos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Producción Agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Independencia Nacional No. 151, Autlán, Jalisco. CP 48900. E-mail: franciscacon@cucsur.udg.mx

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinario de Posgrados, Investigación y Consultoría, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, 21 Sur 1103, Colonia Santiago, Puebla, Puebla. C.P. 72160. E-mail: hector.montiel@upaep.mx

### **Resumen**

*Los países latinoamericanos han presentado un incremento en el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, sin embargo esto no los ha librado de permanecer en los últimos lugares de competitividad a nivel global. Esto manifiesta la imperante necesidad de revisar y actualizar las políticas de apoyo a instituciones avocadas a este fin, para lograr la consolidación de los sistemas de innovación nacional, y así lograr penetrar a las filas de competitividad a nivel mundial. Países como Brasil, México, Argentina y Chile han mostrado mayores logros en inversión de I+D, publicación de artículos y censo de investigadores.*

**Palabras clave:** Innovación, sistema de innovación, tecnología, clúster, competitividad.

### **1. Introducción**

Desde un enfoque global, el aumento de los mecanismos de cooperación entre diferentes actores crea nuevas formas de organización, las cuales son impulsadas por el fenómeno de la globalización y apoyada en diversas formas de cooperación. Lo anterior nos lleva a considerar que aun delimitando a la cooperación por razones tecnológicas, ésta no puede limitarse a organizaciones empresariales y a los procesos de negocio implicados, sino que, en conjunto con otro tipo de entidades, constituyen lo que se denomina un Sistema de Innovación (SI). Es innegable la relación histórica entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad en su conjunto, dado que la actividad científica y tecnológica es concebida como estrategia social para la superación de la pobreza y del atraso social. Para Tünnerman (2002) el subdesarrollo científico tecnológico es a la vez causa y consecuencia del subdesarrollo económico-social. En las naciones latinoamericanas, el camino para el fortalecimiento de la estructura nacional de producción científica está muy ligado a las universidades, en las que se concentran en gran medida los logros sobre innovación y desarrollo de conocimientos científicos, así como la infraestructura necesaria y recursos humanos calificados para el diseño y ejecución de lineamientos estratégicos de carácter nacional.

El objetivo de esta comunicación es identificar el estado actual de los SI en América Latina mediante la revisión de la literatura existente. Para el logro de ello, se desarrollan los conceptos centrales, así como las ventajas y dificultades para su funcionamiento.

### **2. Innovación y competitividad**

La innovación es el resultado de interacciones frecuentes entre diferentes actores, empresas, organizaciones cuyo conocimiento y “*know-how*” se acumula. La proximidad

entre los distintos actores facilita la adquisición, acumulación y uso del conocimiento, es por esto que se ha hecho gran énfasis en los últimos años en crear redes que ligen los distintos actores con su entorno, sean empresas, universidades, centros de investigación y desarrollo, organismos gubernamentales, etc. (Moreno et al., 2008). La innovación es fundamental para permanecer en el negocio y para desarrollar competencias organizacionales, mismas que impulsan la estrategia (Hidalgo, 1999). Las empresas deben innovar de forma continua para lo cual deben diseñar un SI a la medida de lo que persiguen, poniendo énfasis en el desarrollo de competencias organizacionales y directivas propias (Vilá y Muñoz-Nájar, 2007). Hace 20 años la idea de innovación comenzaba a figurar en las agendas de los gobiernos como la clave para el desarrollo a partir del milagro asiático, ya que los países de esa parte del mundo habían dado el salto a la frontera tecnológica sin grandes inversiones en I+D, dando por tierra con el modelo lineal. Por lo tanto, y en consonancia con este cambio en las agendas políticas, las prioridades en la medición debían mutar de medir sólo I+D a poder relevar este nuevo fenómeno (REDES, 2009).

Actualmente las empresas se encuentran ante un entorno muy diferente al existente en el período 1945-1980 que, al caracterizarse por elevados niveles de estabilidad y escasos niveles de incertidumbre, permitió la amplia implementación de modelos y técnicas de gestión entre los que no se encontraba la gestión de la tecnología o de los recursos tecnológicos. La rápida renovación del conocimiento y la reducción del tiempo de desarrollo del producto, está obligando a las empresas a poner en práctica mecanismos de adaptación a este proceso, de forma que cuanto mayor sea su capacidad para gestionarlo más sólidas serán las posibilidades de éxito a corto y largo plazo (Hidalgo, 1999).

La competitividad es el conjunto de instituciones, políticas, y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Las economías más competitivas tienden a ser capaces de producir niveles de ingresos más altos para sus ciudadanos. La relación Innovación–Competitividad hasta este punto tiene como protagonista el sector empresarial, contemplando desde la misma constitución la necesidad de intervención por parte del Estado para promover la productividad y la competitividad (Porter y Schwab, 2008).

## **2.1. Sistema de Innovación**

A finales de la década de los ochenta del siglo pasado, aparecen las primeras definiciones de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) gracias a estudios del desarrollo económico de Japón después de la Segunda Guerra Mundial, y a los trabajos sobre el aprendizaje interactivo como un elemento del paradigma económico (Freeman, 1987). El concepto de SI se refiere al conjunto de instituciones que propician la generación, desarrollo y difusión de innovaciones en la sociedad. Esta conceptualización sistémica permite, por un lado, dar cuenta de las capacidades de innovación que han generado diversos actores en un país, y por el otro diseñar estrategias e instrumentos de política para promover la innovación donde aún es incipiente (Lundvall, 2002). Los SI son sistemas de aprendizaje que emergen de la combinación e integración de: Inversión en I+D+i, capital humano, sistemas inteligentes, planeación estratégica, y administración del conocimiento (Bortagaray y Tiffin, 2000). Las funciones y actividades de los sistemas de innovación pueden describirse de muchas formas: generación de capital humano y de nuevo conocimiento, creación y difusión de oportunidades tecnológicas; incubación de empresas, facilitar o proveer financiamiento y otros recursos, creación de economías externas positivas, regular, fortalecer la formación de redes, formación de mercados, difusión y explotación

del conocimiento y de las innovaciones (Moreno et al., 2008). Dentro de las funciones básicas de los sistemas de innovación están; la identificación del problema, ofrecimiento de una solución mediante la creación de conocimiento. Dentro de las funciones de apoyo esta; el suministrar incentivos para que las empresas se involucren en trabajos innovadores, facilitar recursos financieros y de capacitación, guiar la dirección de la investigación, reconocer el potencial para el crecimiento de la innovación (Johnson, 2001).

## **2.2. Ventajas de la innovación y del SI**

La construcción de un motor que produzca un flujo constante de innovación y que ésta impacte positivamente en las oportunidades de negocio, es difícil. No obstante, las empresas que son capaces de identificarlas y explotarla pueden diferenciarse de sus competidores (Scott, 2008). El capital social diferencial o SI constituye un recurso importante para la innovación en productos y procesos de la empresa, pues posibilita a las organizaciones acceder a información relevante para innovar, siendo así el capital social una ventaja competitiva para las empresas que constituyen un clúster (Galán et al., 2007).

El concepto de SI ha permitido comprender mejor la historia de la riqueza de las naciones a largo plazo, identificando así la coherencia de la estructura económica y sus instituciones, en tal sentido, se habla de una co-evolución entre el nivel de desarrollo económico y el desarrollo de sus instituciones (Freeman, 2002). Dentro de las ventajas de los SI, cabe mencionar que proporciona una herramienta para fijar las fronteras del sistema, que es un problema actual de enfoque, así mismo incluyen todos los componentes que influyen en las funciones definidas por el objeto del estudio, esto significa que las fronteras de una nación o región no están establecidas a priori (Johnson, 2001).

A mitad de los noventa, muchos países de América Latina implementaron una nueva generación de políticas de ciencia y tecnología basadas en el concepto de “sistema nacional de innovación” (Chudnovsky, 1999). En este marco, se le otorgó a las actividades de innovación realizadas por las empresas un rol protagónico, revalorizando el papel de las PYME y de las innovaciones incrementales. La política de ciencia y tecnología ya no se centraba en la gestión de un reducido número de laboratorios y equipos de investigación ubicados en instituciones públicas, universidades y grandes empresas; se trataba de moldear y gestionar un sistema complejo que incluía distintas esferas de actividad y distintos tipos de actores (Olaya y Peraino, 2007).

## **2.3. Los SI en América Latina**

En los países de América Latina hay una escasa configuración del sector empresarial como actor colectivo, frente a actividades que requieren, para ser eficientes, de la disposición de los destinatarios para sumar voluntades y capacidades. Esto hace que la innovación sea más difícil, ya que una estrecha relación entre los proveedores, los innovadores y los clientes son puntos críticos para el éxito (Bortagaray y Tiffin, 2000). Sin ciencia y tecnología las naciones latinoamericanas están en riesgo de perder su soberanía, y quedar solo con sus símbolos; banderas e himnos, pero sin viabilidad histórica. El modelo latinoamericano de industrialización de tipo proteccionista y por sustitución de importaciones, engendró su propio estilo tecnológico y esto determinó el uso de insumos tecnológicos importados lo cual perjudicó los de origen local. Otros países, en particular los asiáticos, siguieron políticas de exportaciones y de conexión con los mercados mundiales, lo que los condujo a otro tipo de perfil tecnológico, mucho más fuerte (Sábato y Botana, 1968).

La innovación se desarrolla en un contexto, donde la capacidad de investigación de toda América Latina representa entre el 1% y el 2% de la capacidad mundial. En los países en desarrollo, menos personas están involucradas en los procesos de innovación, hay menos instituciones y éstas están menos desarrolladas. El Producto Interno Bruto para Investigación y Desarrollo (I+D) es menor, así como el número de patentes, de igual forma, muchas empresas no cuentan con departamentos dedicados a I+D (Bortagaray y Tiffin, 2000). La situación es crítica por el rezago en el desarrollo humano, infraestructura educativa, investigación, patentes, innovación y comercio internacional, entre otros factores de tipo político y social que han incidido. En la mayoría de los países de la OCDE hay una convergencia de políticas nacionales que contribuye a la competitividad regional mediante el fomento de clusters y sistemas de innovación regional. Estas políticas se centran en el desarrollo regional, C&T o de innovación, educación superior y desarrollo empresarial (OCDE, 2009).

En materia científica tecnológica América Latina se encuentra peligrosamente rezagada frente al resto del mundo, ya que los recursos financieros destinados a la investigación y desarrollo son insuficientes y en promedio decrecieron en los últimos años lo cual va en contra de la tendencia mundial (Sagasti, 2008). Si bien en la última década los países de la región aumentaron fuertemente su inversión en I+D, Brasil, que es el único país de la región cuya inversión en I+D superó la barrera del 1% del PIB, pasando de una inversión bruta de 6.540 millones de US\$ en 1998 a 14.650 millones de US\$ en 2007. Para otros países no es tan cierto. Argentina en lo que va de la década simplemente recuperó los niveles que tenía antes de la crisis de 2001 y la devaluación de 2002. Chile también aumentó su inversión en forma acentuada, pero otros países, como México, muestran una tendencia moderada (REDES, 2009).

Brasil, México, Argentina y Chile representan casi la mitad de los gastos de I+D y del personal en ciencia y tecnología para América Latina, así como su aproximación a la media del continente en relación con los gastos a partir del PIB y de los gastos en I+D por habitante, en el mismo orden. Dicho bloque lidera, con casi un 90%, los doctores titulados y supera el promedio estimado de investigadores por cada mil habitantes (Royero, 2006). Del mismo modo, este eje lidera la solicitud y otorgamiento de patentes del total registrado para América Latina y el Caribe, con un 82 y 87% respectivamente, al igual que los artículos científicos publicados en ciencia y tecnología al alcanzar 31,538 de los 35,229 para todo el continente sudamericano en el año 2003 (Royero, 2002). El total de personas que se dedican a la realización de I+D es de 128,000 investigadores, lo que representa un 3% del total mundial (Jaramillo, 2004).

En América Latina la realidad en torno a la gestión y producción de sus sistemas nacionales de investigación universitaria, muestra resultados pocos alentadores sobre la inversión en investigación y desarrollo, pues ningún país sobrepasó el 1% del PBI. Latinoamérica tuvo un 0.4 % como porcentaje promedio de América Latina en 1992, a diferencia con 1,4% de Italia o Canadá en 1991, y en 1994 sobrepasó el 2,0% en países como Francia, Estados Unidos o Japón. Brasil y México representan las tres cuartas partes del total de los fondos invertidos y dominan ampliamente en el continente, pero en comparación con el mundo industrializado ambos se encuentran por debajo (Lemasson y Chiappe, 1999).

En México los primeros logros en la planeación y estimulación de la investigación científica y vincularla con objetivos de desarrollo socioeconómico surgen durante el periodo presidencial de Cárdenas, siendo pioneros en esta área pues es hasta 1960 cuando en América Latina se forman organismos y consejos reguladores de ciencia y tecnología. Sin embargo a principios de los 80' este modelo de desarrollo entro en crisis

lo que limitó la ejecución del discurso oficial de promover una política de ciencia y tecnología que promoviera el desarrollo de esta nación (Casas, 2003). El sistema nacional de ciencia y tecnología de México tiene un gran reto ante el reducido número de investigadores. Es uno de los países latinoamericanos con menos científicos en relación con el tamaño de su población (The World Bank, 2000). Así mismo tiene un nivel inferior a los valores registrados a nivel global en el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) en el Producto Interno Bruto (PIB), se destina el 0.44% de su GIDE/PIB. Cifra que resulta menor al promedio de los países de la OCDE, quienes invierten el 2.24% y que los de la Unión Europea con el 1.85. En Latinoamérica, Brasil invirtió el 0.95% del PIB en investigación y desarrollo, seguido por Cuba, cuya participación se ubicó en 0.65% y Chile en 0.60%; y México apenas alcanzó el 0.44 % (OCDE, 2009).

Otro problema es que los limitados recursos que invierten los países de América Latina en investigación y desarrollo provienen del Gobierno, mientras que el aporte de las empresas es mucho menor. En Venezuela se ha venido dando un giro excepcional de este patrón regional. A través de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006) se estableció que el financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología debe ser compartido por las empresas, imponiendo aportes entre el 0,5% y 2% de sus ingresos brutos en el desarrollo de proyectos de innovación. Esta es la causa que hace que en este país el 94,8% del financiamiento de ciencia y tecnología provenga del sector empresarial y que en el término de unos pocos años la inversión total en gastos de actividades de ciencia, tecnología e innovación se haya pasado del 0,65% del PBI al 2,3%. (Unesco, 2010). A diferencia de países más desarrollados, donde se ha dado un patrón opuesto, en los que los recursos públicos se complementan con un mayor volumen de inversiones en investigación y desarrollo por parte de las empresas (CEPAL, 2008). En Perú, además de la escasa asignación de recursos para ciencia y tecnología hay gran desconocimiento del comportamiento tecnológico e innovación en las empresas. Esto agrava la situación de atraso en comparación con la región y a nivel global. Los componentes del sistema nacional de innovación son muy frágiles, además de estar muy poco vinculados entre sí en algunos campos de la actividad científica, tecnológica y productiva (Sagasti, 2008).

En 1997 se estimaba en México que había 2 investigadores por cada 10 mil habitantes, a diferencia de América Latina con 4 investigadores por cada 10 mil habitantes. (CEPAL, 2008, The World Bank, 2000). Esto repercute en la producción científica, observándose como principales países productores de artículos científicos a: Estados Unidos (31.2%), Japón (10.7%), Reino Unido (9.2%), Alemania (9.2%) y Francia (6.8%). En un segundo grupo de productores se encuentran los países que se indican: Federación Rusa (6.0%), Italia (4.5%), Canadá (4.4%), China (3.6%) y España (3.1%). El resto de los países, donde quedan incluidos los países latinoamericanos, los que representan en conjunto el 11.7% (Martínez y Licea 2008). Los países latinoamericanos de mayor número de artículos científicos y técnicos publicados por cada millón de habitantes son Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay. En estos países, el indicador es más elevado que el que se registra en algunos países en desarrollo. El número de investigadores por cada millón de habitantes de la región es aproximadamente un décimo del que se observa en los países desarrollados (CEPAL, 2008). El número de investigadores nacionales en México, pasó de 6.165 en 1991 a 8.018 en 2001, sin embargo durante la década pasada se hubo una reducción crítica del número de ingenieros y de tecnólogos pertenecientes al SIN. Lo cual impacta en la tarea de la modernización industrial y la competitividad internacional es necesario elevar el

número de científicos y de ingenieros y tecnólogos en el país (Villa y Pacheco, 2004). Incrementar el volumen de profesionistas no es suficiente para elevar la planta científica del país, se requiere despertar el interés por la generación de conocimiento desde el pregrado, y motivar su ingreso a estudios de posgrado para dar pie a una carrera científica. Así mismo se requiere revisar las actuales políticas de educación profesional de posgrado y las relativas a la investigación científica tecnológica, para fomentar la formación científica, mayor interés por la investigación científica como práctica profesional y condiciones adecuadas para su desarrollo (Sogui, Perales, Anderson y Bravo, 2002).

En los últimos años los países de América latina han incrementado vigorosamente su presencia en las bases de datos bibliográficas que dan cuenta de la corriente principal de la ciencia, liderados en este proceso por Brasil, pero han sido capaces de traducir en menor medida su esfuerzo en patentes, lo que puede ser tomado como un indicador de una todavía baja contribución del sector científico y tecnológico a las actividades productivas y al sostén del proceso innovador. (REDES, 2009). El espíritu original del sistema de patentes es fomentar la actividad inventiva e innovadora, la difusión de los resultados de dicha actividad inventiva hacia la sociedad y dar bases de protección para que los inventores perciban un beneficio económico en función del impacto que tenga su invento para la sociedad por su utilidad y mérito inventivo (Solleiro y Briseño, 2003). Sin embargo, al observar el número acumulado de patentes otorgadas por la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO) entre 2000 y 2006 y el porcentaje que representan respecto al total concedido a los no residentes en el mismo período, se observa que la región es un actor marginal y que se compara negativamente con China e India (CEPAL, 2008).

Las políticas públicas mexicanas han soslayado la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo, pues asignan recursos insuficientes para colocar al país en un lugar destacado como productor de ciencia y tecnología, pese a los esfuerzos de los últimos 40 años: formación de científicos y tecnólogos en el país y en el extranjero, creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (organismo administrador de la ciencia y la tecnología), establecimiento de estímulos para premiar la productividad ante los bajos salarios, etc. (Martínez y Licea, 2008, REDES, 2009). El reto actual de México es utilizar el sistema de propiedad intelectual para el desarrollo de capacidades nacionales, así como el flujo de capital y tecnología (Solleiro y Briseño, 2003). Sin embargo, a lo largo del tiempo las reglas del comercio internacional y la postura de las grandes empresas han hecho que estos planteamientos originales sean mucho más complejos y de difícil práctica para los inventores y su trabajo inventivo y de la asimilación del sistema de patentes por parte de empresas locales (Flores y Morales, 2009). La solicitud de patentes en México pasó de 5,393 en el año de 1995 con una aceptación de 3,523, lo cual representa un 65 % de aceptación, y para el año 2006 se realizó un solicitud de 15,500 patentes con una aceptación de 65,962 lo cual representa 62 %, (Martínez y Licea, 2008). Durante las últimas décadas, la cifra de patentes otorgadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) a mexicanos ha sido sumamente baja, si se compara con las concedidas a los extranjeros. De 1990 a 2000, se autorizaron 53,862 patentes en México, de ellas sólo 3,200 correspondieron a mexicanos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT], 2000). Las políticas mexicanas no apoyan lo suficiente a los clusters ni a los sistemas de innovación regional. Los clusters pueden ser parte de un sistema de innovación regional más amplio, donde el conocimiento se cree, se difunda y se aplique (Moreno, 2008).

Los patrones observados, posiblemente sean una evidencia más de la debilidad del sector privado de base tecnológica de la mayoría de los países de América Latina, que expulsan investigadores altamente capacitados hacia países con mayor capacidad de absorción de conocimiento aplicado (REDES, 2009).

#### **2.4. Retos de los SI**

López (2003) señala que dentro de los factores que dificultan el proceso de innovación están la ausencia de políticas gubernamentales, la carencia de recursos de capital para impulsar la innovación, competencia, falta de recursos humanos capacitados, falta de instituciones y empresas para fomentar recursos humanos encaminados a la investigación e innovación, desconocimiento de la tecnología, marco legal y desconocimiento del mercado. Los SI regionales pueden ser subdesarrollados por la dependencia de la ayuda pública, pero se requiere de una combinación entre el sector público y privado para promover la innovación sistémica (Pook, 2003). A pesar de los avances en la identificación de actores y necesidades del proceso económico-productivo del país, y en la puesta en marcha de proyectos de I+D+i los resultados a nivel nacional todavía no son alentadores, especialmente si se comparan con los estándares de la OCDE. Los sistemas de innovación en México, tanto el nacional como los regionales, cuentan con los elementos básicos para su consolidación; el reto lo representa la capacidad que se tenga para integrarlos con el fin de incrementar su potencialidad y eficiencia (OCDE, 2009).

Los principales retos consisten en articular territorialmente las regiones al interior del SI, a partir de las principales redes productivas para promover sinergias entre sí. De tal forma que el SI se complementa con clusters, capacidades técnico-científicas, subsistemas regionales y de sectores integrados que dan por resultado ventajas competitivas para acelerar el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Así como identificar y concretar acuerdos de cooperación (entre empresas con entidades académicas, centros de transferencia de tecnología, laboratorios, instituciones financieras y con la administración pública). Difundir la información de vanguardia para el sector, identificar y promover mejoras en los procesos de producción en los productos, en la forma de administrar, y en la mercadotecnia del sector. De igual forma propiciar la identificación de nuevos negocios (nuevos productos y nuevos mercados), (Moreno, 2008). En la mayoría de las instituciones de educación superior de América Latina no se ha desarrollado una cultura de la evaluación. Hay una cultura de racionalidad interna de auto reproducción basadas en decisiones burocráticas y corporativas, sin una función de evaluación, y sin un juicio externo respecto a los fines, eficacia, eficiencia, capacidad, pertinencia y calidad de los servicios básicos que ofrece sus actividades académicas (UNESCO, 1997). La CEPAL (2008), reveló algunas diferencias importantes a nivel nacional, donde manifiesta que las empresas que enfrentan mayor número de obstáculos para innovar son las chilenas, uruguayas y colombianas, mientras que en Brasil hay condiciones más favorables. Así como entre los países, a nivel microeconómico en Chile destaca la falta de personal capacitado y el extenso período de retorno de las inversiones en innovación, mientras que en Uruguay hay mayor preocupación por los riesgos involucrados y el retorno de las inversiones. A nivel macroeconómico destaca la falta de políticas públicas en ciencia y tecnología en el caso chileno, y alto costo de la capacitación en Brasil y Argentina.

### **3. Conclusiones**

Para que haya innovación tecnológica, ya sea por generación o por adaptación de conocimiento, debe existir capacidad de investigación. Los esfuerzos públicos y

privados en Latinoamérica en el ámbito de la tecnología no han alcanzado el potencial de innovación y las exigencias de desarrollo de los países en vías de desarrollo. Países que tienen inversión muy baja en I +D, esto refleja la necesidad del proceso de planeación de los Sistemas de Investigación Nacionales y regionales para conducir al desarrollo de las naciones. La generación de I + D es un foco rojo el cual debe ser atendido para tratar de resolver los motivos que han ocasionado el rezago en este renglón. Analizar las publicaciones internacionales es un indicador que facilita evaluar el desempeño de la actividad científica. Se requiere que las instituciones dedicadas a la investigación, difundan el trabajo que realizan con criterios que permitan evaluar su desempeño. Para lograr este propósito, es indispensable contar con bases con datos confiables y actuales, esto permitirá a las instancias correspondientes establecer, modificar o reubicar el contexto de las políticas de investigación, y al mismo tiempo, establecer criterios para la asignación de recursos a las diversas instancias de gobierno y universidades involucradas en la formación de investigadores y producción científica de la nación la cual conducirá a la generación de innovación.

Dentro de las estrategias en el sistema de educación superior en América Latina hacia la formación de nuevos investigadores, un factor primordial es despertar el interés de los estudiantes por la generación de conocimiento. En la medida que los alumnos opten en mayor proporción a acceder al siguiente nivel de estudios, se vislumbra un estímulo poderoso para que los egresados de nivel superior inicien un posgrado, lo que conducirá a incrementar la posibilidad de continuar con una carrera científica, lo que ampliaría el censo de investigadores. Generando masa crítica en los diferentes campos, dando lugar a un círculo virtuoso de aprendizaje, creación e innovación.

No se puede negar que la calidad de la I+D desarrollada en Latinoamérica ha mejorado en los últimos años, sin embargo, los esfuerzos públicos y privados en el ámbito de la tecnología no han logrado el potencial de innovación y exigencias de desarrollo de los países desarrollados. El rendimiento de los científicos latinoamericanos ha sido superior al énfasis puesto en la ciencia y la tecnología por las políticas públicas. Pero los indicadores muestran que el principal reto para el desarrollo científico y tecnológico de los países de la región está en lograr en mayor medida la movilización del sector privado. Si bien es imperante la necesidad mayor participación de los gobiernos en la inversión, el talón de Aquiles está en el sector privado, y para estimular a las empresas a innovar e invertir en I+D es preciso crear condiciones económicas adecuadas. Esta carencia de vínculos entre el sector científico y empresarial es por las orientaciones propias de las instituciones y las comunidades científicas, lo que revela la debilidad de la demanda de conocimientos por parte de las empresas.

## **Referencias**

Bortagaray, I.; Tiffin S. (2000). Innovation clusters in Latin America. Trabajo presentado en la 4a. Conferencia Internacional sobre Política Tecnológica e Innovación, Curitiba, Brasil, 28-31 de agosto.

Casas, R. (2003). Ciencia y tecnología en México. Antecedentes y características actuales. Revista Mexicana de Sociología, Vol. 45, No. 4, pp.

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES). (2009). El estado de la ciencia. Principales indicadores de la ciencia y la tecnología. Iberoamericanos/Interamericanos. Argentina. 263 p.

CHUDNOVSKY, D. (1999). Science and Technology Policy and the National Innovation System in Argentina, CEPAL Review. Vol. 67, pp. 157-176.



**Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).** (2008). La transformación productiva, 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades. Ediciones Naciones Unidas. Chile. 345 p.

Consejo nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2000. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.

Flores, T.; Morales, L.V.M. (2009). La vinculación de patentes al registro sanitario de medicamentos, ¿es un estímulo a la innovación? El caso México. Revista Facultad de Medicina UNAM, Vol. 52, No. 1, pp. 34-36.

Freeman, C. (1987). Generic technologies, changes of techno-economic paradigm, and technological forecasting. In C. Freeman (Ed.), Technology, policy, and economic performance : lessons from Japan: 55-90. London; New York: Pinter Publishers.

Freeman, C. (2002). Continental, national and sub-national innovation systems: complementarity and economic growth. Research Policy, Vol. 3, No. 2, pp. 191-211.

Galán, G.J.L., Casanueva, R.C.; Castro, A.I. (2007). Capital Social e Innovación en clusters industriales. Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro, pp.2961 -2977.

Hidalgo, N.A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. Economía Industrial, Vol. 330, pp. 43-54.

Jaramillo, L.J. (2004). Ciencia, tecnología y globalización en Iberoamérica, síntesis y reflexiones. Temas de Iberoamérica. Globalización, ciencia y tecnología. Vol, 12, pp. 41-65.

Johnson, A. (2001). Functions in innovation system approaches, paper presented to DRUID Conference, Aalborg. 19 p.

Lemasson, J.; Chiappe, M. (1999). La investigación universitaria en América Latina. Ediciones IESALC/UNESCO. Venezuela. 328 p.

López, L.S. (2003). Empresario e innovación tecnológica en Sinaloa. Región y Sociedad, XV No. 27, 180-214.

Lundvall, B.A. (2002). Innovation growth and social cohesion. The Danish Model. Edward Edhar Publishing Limieted. 221 p.

Martínez, M.C.; Licea, J. (2008). La producción científica y tecnológica y las políticas públicas en México en el periodo 1995-2006. Cultura Científica y Tecnológica, Vol. 5, No. 29, pp. 16-23.

Moreno, M.A.; Ríos, J.D.; Alva, F.A.; Medina, R. R. (2008). El sistema de innovación regional de San Luis Potosí. Avances y retos. SinncO. 31 p.

Olaya, D. y Peraino, F. (2007). El camino recorrido por América Latina en el desarrollo de indicadores para la medición de la sociedad de la información y la innovación tecnológica. Revista CTS. Vol. 9, No. 3, pp. 153-185.

**Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).** (2009). Estudios de la OCDE de Innovación Regional. 15 estados mexicanos. Ediciones OCDE. 444 p.

Pook, P. (2003). Strategies for regional innovation systems: Learning Transfer and Applications. United Nations Industrial Development Organization. 38 p.

- Porter, M. E. & Schwab, C. The Global Competitiveness Report 2008-2009. World Economic Forum. Geneva, Switzerland. 500 p.
- Royero, J. (2002). Contexto mundial sobre la evaluación en las instituciones de educación superior. Revista Iberoamericana de Educación [Revista en línea], Disponible: <http://www.rieoei.org/deloslectores/334royero.pdf>.
- Royero, J. 2006. Las redes de I+D como estrategia de uso de las TIC en las universidades de América Latina. RU&SC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento 3 (2). Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=78030205> el 04 de mayo de 2010.
- Sábato, J.A.; Botana N. (1968), La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Revista de la Integración, INTAL, Vol. 1, No. 3, pp. 15-36.
- Sagasti, F. (2008). Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú. Informe. 22 p.
- Scott, D.A.; Johanson, M.W.; Sinfield, J.V. (2008). Institutionalizing innovation. MIT Sloan Management Review, Vol. 49, No. 2, pp. 44-54.
- Sogui, C.; Perales A.; Anderson, A.; Bravo, E. (2002). El proceso científico de los investigadores de la facultad de medicina, UNMSM. Anales de la Facultad de Medicina, Vol. 63, No. 002, pp. 31-40.
- Solleiro, J.L.; Briseño, A. (2003). Propiedad intelectual: El caso de la biotecnología en México. Interciencia, Vol. 28, No. 002, pp. 90-94.
- The World Bank. (2000). Entering the 21st century: the changing development landscape. World Development Report. New York: Oxford University Press.
- Tünnermann, B. C.; López S.F. (2000). La educación en el horizonte del siglo XXI. Ediciones IESALC/UNESCO. Venezuela.
- Vilá, J.; Muñoz-Nájar, J.A. (2007). El sistema de innovación: Competencias organizativas y directivas para innovar. IESE Business School, Universidad de Navarra, Vol. 07, No. 19, pp. 1-11.
- Villa, S.J.C.; Pacheco, Ch.V. (2004). Articulación y reorientación del sistema de educación superior para la formación de nuevos investigadores en México. Revista Iberoamericana de Educación, Vol. 33, No. 4, pp. 1-10.