

La innovación en Ciencia y Tecnología. Los retos para su desarrollo como política pública.

Jorge Alfredo Jiménez Torres¹
Universidad de Guadalajara
jorjimenez@terra.com.mx

Abstract

Social research suggests that such issues are used as a diagnostic tool that transcends the scientific culture of a society towards a reference that improves the concerted effort of different institutions and government, so that citizens get a better understanding of science and technology in the living and improve their quality of life and gradually acquire a scientific culture. Science is conceived differently by different authors. In this sense it is not possible to give a definition of it that satisfies all. Competitiveness is thus the sum of investment and innovation, being the point between the two, so that science and technology is developed as a government policy.

Palabras clave: innovación, ciencia, política pública.

Keywords: innovation, science, public policy.

¹ Doctor en Desarrollo Humano, Profesor e Investigador del Departamento de Justicia y Derecho del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara, miembro de la Academia Jalisciense de Ciencia y de la Asociación para la Divulgación de la Ciencia en México. Contacto: jorjimenez@terra.com.mx

Introducción

La investigación social plantea que este tipo de temas se utilicen como una herramienta que trascienda del diagnóstico de la cultura científica de una sociedad hacia un referente que sirva para mejorar el esfuerzo concertado entre diferentes instituciones y gobierno, con el fin de que los ciudadanos obtengan un mejor entendimiento del ámbito científico y tecnológico en el que viven y mejoren su calidad de vida así como adquieran gradualmente una cultura científica.

Los avances en ciencia y tecnología, suelen estar acompañados por una variedad de mecanismos de evaluación, que tienen como propósito estimular la opinión pública e informar a los ciudadanos sobre los beneficios y los riesgos potenciales de su implementación (Rowe y Frewer, 2005). Por lo regular, estos instrumentos y modelos de evaluación se han insertado bajo la nueva perspectiva de “compromiso público” hacia la ciencia y la tecnología (Rowe et al., 2008).

Estas formas de apropiar el conocimiento científico y de entenderlo socialmente, dan forma al comportamiento ordinario del ciudadano, como derivadas de la ciencia, pero están ligadas a ella por líneas muy tenues (Moscovici, 2003), en el sentido de que la mayoría de las veces los lenguajes y las formas de utilizar los conocimientos, no tienen implícita una relación directa con la teoría que los creó.

La inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación

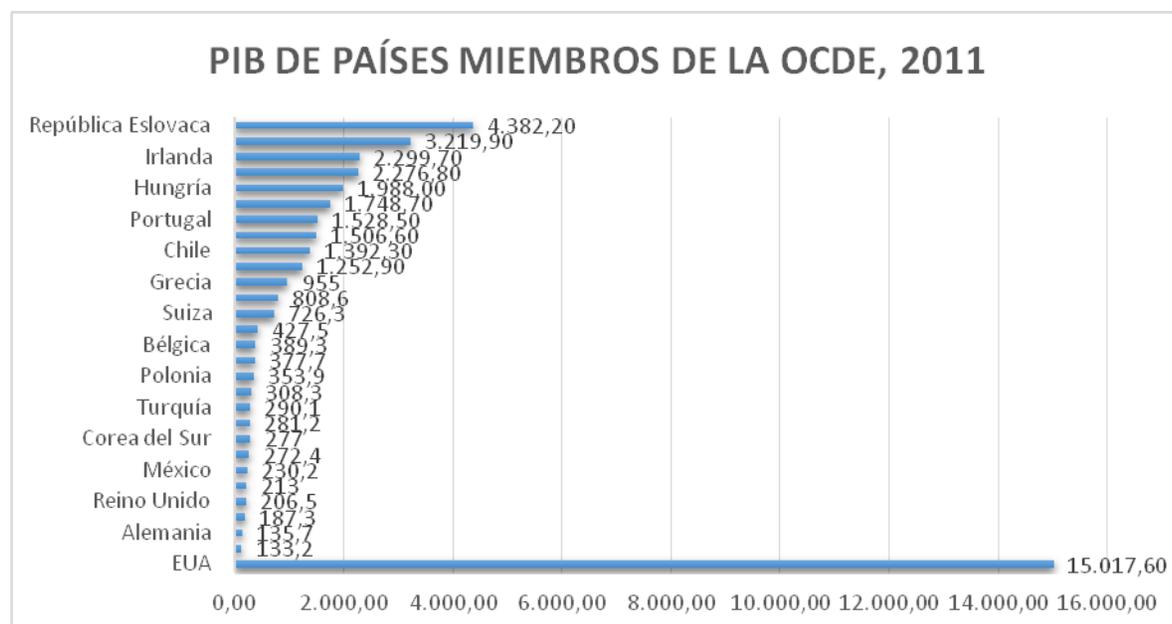
La Ciencia es concebida de manera diferente por diferentes autores. En este sentido no es posible dar una definición de ella que satisfaga a todos. Pero sí es posible encontrarle características en las que exista consenso mayoritario, y “formarnos una idea bastante congruente acerca de lo que esencialmente entendemos cuando nos referimos a esa creación del ser humano” (Jiménez y Rojo, 2010). La ciencia es una estructura de conocimiento organizado y sistematizado acerca del todo, esta

estructura de conocimiento constituye un sistema lógicamente organizado de conceptos y premisas verdaderas, es decir, no contradictorios y que son aceptados por la comunidad científica.

La tecnología, en cambio, esta comunicación de resultados no es importante, por lo menos de manera abierta y universal, si es que el problema ya se resolvió. En algunas ocasiones se busca exactamente lo contrario, “no divulgar el resultado o la forma en que se obtuvo, pues ello puede poner en peligro la consecución de algunos de los objetivos originales de la investigación “(Jiménez y Rojo, 2010).

La ciencia y la tecnología se han convertido en la sociedad contemporánea, en el centro alrededor del cual se establecen las relaciones sociales y la vida social, por lo que Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), define que la Sociedad del Conocimiento o su variante Sociedad del Saber, concepto que ha sido utilizado por las políticas institucionales, los gobiernos y organismos internacionales, así como por responsables de políticas educativas y en círculos empresariales. (UNESCO, 2005).

Gráfica 1



Fuente CONACYT, 2011.

Destaca en los países de la OCDE, la contribución que hace el sector privado al financiamiento de las instituciones educativas, este equivale al 1.2% del PIB, y varía desde montos menores hasta el 2.9% en Corea, por ejemplo. No hay datos comparables para América Latina, pero los datos disponibles indican que el financiamiento del sector privado, es entre el 0.5% y el 2.7% del PIB, como en el caso de Chile. Se destaca que en 10 de los 15 países miembros de la OCDE, de los que se dispone información, más del 80% de las instituciones denominadas “terciarias” cobran a los estudiantes el costo de la enseñanza, y que en 7 de 8 países, los datos disponibles reflejan que la contribución financiera del sector privado, ha ido aumentando mucho más que la del sector público en los años noventa. En América Latina, sólo algunos países aplican formas de recuperación de los costos (Arellano: 2002).

La competitividad resulta por ende, de la suma de inversión e innovación, siendo el punto entre ambos, de modo que la ciencia y la tecnología sea desarrollada como política de gobierno. Es por ello que este servicio corresponde a lo que en países como Estados Unidos se llamaría “servicio a la comunidad”; los estudiantes que prestan su servicio social, bajo la supervisión del gobierno federal, trabajan un determinado número de horas en algún proyecto relacionado con su profesión, a cambio de una retribución mínima o simbólica.

La consecuencia de estas acciones, ha sido positiva como política pública vista por el impacto internacional del trabajo de sus investigadores, docentes y científicos.

Cuadro 1

TOTAL DE INVESTIGADORES POR CADA 1,000 Habitantes 2001-2010										
Número de investigadores en equivalente de tiempo completo										
País	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Alemania	6.7	6.7	6.8	6.8	6.6	6.8	7	7.3	7.6	7.9
Argentina	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.9	2.1	-	-	-
Australia	-	7.4	-	7.9	-	8.1	-	8.1	-	-
Brasil	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	-
Canadá	7.1	7	7.3	7.6	7.9	8	8.3	8.2	-	-
Chile	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-
China	1	1.1	1.1	1.2	1.5	1.6	1.8	2	1.5	-
Corea del Sur	6.1	6.2	6.6	6.7	7.6	8.3	9.2	9.7	10	10.7
España	4.4	4.4	4.7	5	5.3	5.4	5.5	5.7	5.8	5.8
EUA	9.1	9.2	9.7	9.3	9.1	9.3	9.1	-	-	-
Federación de Rusia	7.1	6.8	6.7	6.5	6.3	6.3	6.2	6	5.8	5.9
Finlandia	14	14.7	15.9	15.7	15	15.1	14.5	15	15.1	15.4
Francia	6.7	7	7.1	7.4	7.4	7.6	8	8.2	8.3	-
Grecia	3.1	-	3.3	-	4	4.1	4.3	-	-	-
Irlanda	5	5.1	5.3	5.7	5.7	5.7	5.7	6.5	6.6	6.7
Italia	2.8	3	2.9	3	3.4	3.6	3.8	-	4.1	4.2
Japón	9.7	9.3	9.8	9.8	10.2	10.3	10.3	9.9	9.9	-
México	6.1	8	8.6	9.8	10.8	8.6	8.8	8.6	9.9	10.5
Noruega	8.3	-	8.7	8.7	8.8	9.2	9.7	9.9	10.1	10.2
Países Bajos	5.5	5.2	5.2	5.7	5.6	6.2	5.8	5.7	5.3	5.9
Portugal	3.3	3.5	3.7	3.8	3.8	4.4	5	7.2	7.9	8.2
Reino Unido	6.3	6.8	7.4	7.8	8.3	8.3	8.2	8.1	8.2	7.5
Sudáfrica	0.9	-	0.8	1	1	1	1.1	1	-	-
Suecia	10	-	10.4	10.4	11.7	11.7	9.4	10.3	9.6	9.9
Suiza	-	-	-	5.8	-	-	-	5.4	-	-
Turquía	1.1	1.1	1.5	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5

Fuentes: OECD, Main Science and Technology Indicators, 2011-2. Información de México con cálculos propios y cifra estimada para 2010.
 * Sitio web de RICYT.

Fuente: CONACYT, 2011.

Es por lo anterior que la OCDE ha puntualizado las recomendaciones principales que México debe impulsar, para cambiar significativamente sus políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación considerando aspectos como (OCDE,2012):

- Mejorar el marco de condiciones para la innovación, mediante la mayor inversión en capital humano en todos los niveles y sectores de la economía.
- Para mejorar el rumbo del sistema de innovación es preciso coordinar con mayor eficacia la relación entre secretarías de Estado y organismos, y evaluar sistemáticamente, así como descentralizar, la política de innovación.

- Apoyar la inversión en I yD e innovación, introduciendo reformas que garanticen una mayor eficiencia del gasto, en particular mediante el fomento de la colaboración público-privada en ámbitos prioritarios.

La innovación es parte de la tecnología y por lo tanto combina con ella sus métodos, aunque en lo que respecta a sus fundamentos va más allá, ya que las repercusiones económicas y sociales que tiene, juegan un papel todavía mayor en su definición.

Ordinariamente las innovaciones se dividen en dos tipos: las innovaciones radicales y las graduales o incrementales. Las primeras representan grandes discontinuidades en el conocimiento con la introducción de cambios totalmente novedosos en una rama de la tecnología (Jiménez y Rojo, 2010).

Las innovaciones incrementales no significan un cambio tan radical sino que se dan mediante pequeños ajustes o mejoras sobre un invento o desarrollo tecnológico previo. No obstante, son las innovaciones incrementales las que llegan a tener una mayor repercusión en la economía debido a su efecto acumulativo.

Su promoción en el mercado global significó el surgimiento de varias industrias y trajo consigo impacto económico, pero como resultado de múltiples innovaciones incrementales en las tecnologías de grabación, reproducción, materiales, electrónica, entre otras, generadas a lo largo de varias décadas llegó a constituir una industria con mayor presencia, hasta su total substitución por la tecnología digital, que representó a su vez un cambio tecnológico mejorado a su vez por las innovaciones incrementales, que se han venido dando de manera permanente.

En México la misión de la educación superior consiste en preparar profesionales, profesores universitarios, técnicos e investigadores que sean útiles al país, que produzcan conocimiento y que compartan los beneficios de la cultura con la sociedad en su conjunto.

La competitividad resulta de la suma de inversión e innovación, siendo el puente entre ambos, la ciencia y la tecnología desarrollada como política de gobierno. Es por ello que este servicio corresponde a lo que en Estados Unidos se llamaría “servicio a la comunidad”; los estudiantes que realizan su servicio social, supervisado por el gobierno federal, trabajan determinado número de horas en algún proyecto relacionado con su profesión a cambio de una remuneración mínima o nula.

En consonancia con esto, el Programa Nacional de Innovación enuncia los 6 puntos fundamentales y de imperiosa instrumentación cuando se habla de innovación en México, cada uno con un objetivo específico, son (SECON,2014):

1. Generación de conocimientos con orientación estratégica (Incrementar la disponibilidad y aplicabilidad de conocimiento dirigido a la innovación).
2. Demanda por ideas y soluciones (Ampliar la demanda de conocimiento aplicado a la innovación).
3. Mercado nacional e internacional (Extender y multiplicar la presencia en los mercados de los productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México).
4. Fortalecimiento a la innovación empresarial (Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación).
5. Capital humano (Mejorar e incrementar las capacidades productivas, creativas e innovadoras de las personas, así como sus contribuciones).
6. Marco regulatorio e institucional (Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación). Para impulsar este desarrollo y establecer políticas efectivas de innovación en México, la OCDE realiza una serie de recomendaciones, entre las que destacan (Foro consultivo, 2014):
 - ☐ Mejorar la vinculación de las políticas de apoyo a la investigación, el desarrollo y la innovación, incluyendo en ellas a las empresas mediante estímulos fiscales, e incentivos para las PyMEs innovadoras.
 - ☐ Fortalecer la investigación pública y estimular su contribución a la innovación mediante el aumento del volumen y la participación del financiamiento competitivo, tanto en los programas de investigación y desarrollo (I+D) básicos como en los de I+D e innovación aplicados en áreas nacionales prioritarias.

☐ Fomentar el desarrollo y movilidad de los recursos humanos altamente calificados adoptando un enfoque más estratégico en el programa de becas para posgraduados al introducir cierto grado de selectividad para otorgar dichas becas.

☐ Fortalecer la capacidad de regional de ciencia, tecnología e innovación mediante el desarrollo de un plan maestro para la cooperación federal/estatal para el desarrollo de la infraestructura en ciencia y tecnología, con el apoyo de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

No obstante los lineamientos descritos, en el caso de México se ha constatado que se ha registrado una pérdida creciente de su competitividad en el plano internacional, incluso ante países que antes estaban menos desarrollados que nosotros.

Lo que resulta de estas directrices es que las empresas mexicanas también requieren de apoyos por parte de las autoridades gubernamentales, principalmente de financiamiento y programas específicos para el desarrollo de la innovación, esto es, programas diseñados acorde a las necesidades propias de las empresas mexicanas.

Es evidente que la innovación es una estrategia que permite mejorar la posición competitiva de las empresas, es además un factor estratégico de crecimiento, desarrollo e internacionalización de la empresa.

La innovación no involucra únicamente a las grandes empresas y a los países desarrollados, sino que la innovación se ha ido convirtiendo en un elemento determinante para la supervivencia de la pequeña y mediana empresa, sobre todo en países como México (Foro consultivo, 2014).

Por ello, se requiere definir estrategias para crecer, para elevar niveles de bienestar y de desarrollo. La ciencia, la tecnología y la innovación tienen una función estratégica incluso primordial en el desarrollo económico, la competitividad y el crecimiento sostenido.

La trascendencia de la ciencia, la tecnología y la innovación en la actualidad, se mide en el desarrollo que han experimentado las naciones que las ubican como prioridad en su agenda nacional, como eje para la solución de problemas económicos y sociales.

Para establecer una política de gobierno en la materia, se debe tener claro que el conocimiento, la educación y la investigación, se traducen en desarrollo e innovaciones tecnológicas y que son factores determinantes para el crecimiento económico, el progreso y la elevación del nivel de vida de la población, tal como se ha logrado en los países desarrollados y en aquellas economías emergentes que están incrementando rápidamente su nivel de prosperidad y crecimiento al asumir esta realidad en una política pública permanente, sostenida y de largo plazo.

Precisamente en el rango de política de gobierno, se define que ésta tenga una mayor estabilidad temporal y que esté asociada con los valores siguientes (Foro consultivo, 2014):

- Que se regule constitucionalmente y que, por ello, no dependa exclusivamente de la voluntad del gobierno en funciones, es decir, que sea de largo plazo, y se incorpore en la agenda de los gobiernos como una prioridad, de sus tres niveles de gobierno.
- Que aplique y oriente el quehacer gubernamental para que sirva de marco de referencia en el Plan Nacional de Desarrollo, así como de los programas sectoriales y estatales.
- Conocimiento e Innovación en México: Hacia una política de estado; para que el público, particularmente los grupos ciudadanos a quienes involucra, la conozcan y, en términos generales, la apliquen.
- Que exista una forma de rendición de cuentas respecto de ella, cuidando la transparencia en su conducción por parte de las autoridades responsables de aplicarla.

Aspectos del Plan Nacional de Innovación

El Programa Nacional de Innovación (PNI) tiene como objetivo (SECON, 2014) “establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios, para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazos”. Para lograrlo, se puntualiza como estrategia promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios, a fin de incrementar la productividad y la competitividad del aparato productivo nacional. Por medio de este programa, se está dando fuerza a la vinculación entre educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación. En la integración, diseño e implementación del PNI se involucraron organismos e instituciones de los sectores académico, público y privado.

El programa establece una estrategia sustentada en un esquema de 4 premisas y 6 pilares.

Las premisas de la estrategia de innovación son (SECON, 2014) :

- 1.- La innovación es una prioridad nacional, pues sólo a través de ella podremos incrementar la competitividad de nuestra economía y lograremos las tasas de crecimiento y generación de empleos de calidad que México requiere.
- 2.- Como los recursos disponibles son escasos, se requiere una focalización de esfuerzos en las áreas de mayor impacto.
- 3.- Para desarrollar una estrategia integral, es necesario establecer mecanismos de coordinación entre agentes.
- 4.- Los mecanismos de rendición de cuentas permiten revisar y mejorar continuamente las políticas públicas.

La innovación e impacto a nivel nacional

Sólo siete de las 32 entidades del territorio nacional, cuentan con un nivel muy alto de innovación, según estudio realizado por la consultoría de negocios y consultoría Venture Institute.

De las entidades federativas que destacaron por su innovación, están el Distrito Federal, con una calificación de 70.6, en una escala de cero a 100 puntos; Nuevo León y Jalisco.

Las que se ubican dentro del rango de las 7 más innovadoras lo complementan el Estado de México, Puebla, Querétaro y Guanajuato, según el Índice Nacional de Innovación (INI), el cual está apoyado por la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

La característica principal de estas entidades federativas corresponde a aquellas con los índices más altos de generación e implementación de nuevas soluciones en distintas variables, tales como (Economista, 2014):

- Actividades de investigación y desarrollo
- Marco institucional
- Facilidad de obtener recursos económicos
- Producción de nuevas tecnologías y conocimientos
- Ambiente empresarial e Infraestructura para facilitar el flujo de la información y de personas

En contraste, 12 Entidades Federativas presentaron niveles bajos o muy bajos en esta materia, se trata de: Tamaulipas, Tabasco, Hidalgo, Nayarit, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Michoacán, Tlaxcala, Chiapas, Guerrero, y Oaxaca, que tuvieron calificaciones de 28 a 18.8 puntos.

Metodología del estudio

Según el estudio, fueron utilizados en la muestra 64 indicadores, los parámetros que se consideraron fue el nivel de innovación en cinco pilares en cada entidad federativa: Instituciones; Capital humano e investigación; Infraestructura; Sofisticación de mercado y negocios; para así asignarle a cada estado un nivel de innovación “Muy Alto”, “Alto”, “Medio”, “Bajo” o “Muy bajo”.

Entre las variables anlaizadas también destacan: la facilidad para pagar impuestos y para abrir una empresa, calidad educativa, gobierno en línea, infraestructura en comunicaciones, acceso al crédito, número de profesionales empleados e Inversión extranjera directa.

En opinión de Federico Antoni (Ecomista,2014) fundador de Venture empresa que realizó este estudio, explica que “la innovación a nivel estatal es un elemento clave en el desarrollo económico, el aumento de la productividad, la competitividad” y, con ellos, como consecuencia se genera la creación de nuevas industrias y empleos.

Aunque existen varias formas de medir la competitividad, la medición de la innovación a nivel regional en el país ha carecido de una sistematización, por lo que se pretende realizar esta medición de forma periódica para identificar los avances y retrocesos en la materia.



Fuente: El economista (2014).

¿Qué hace falta para impulsar la innovación y competitividad?

Si se considera que México ocupa el lugar 79 entre 141 naciones en el Índice Global de Innovación, entonces una primera conclusión es que resulta imperioso impulsar empresas basadas en el conocimiento y la innovación. Aunado a esto, la innovación a efecto de que México incremente los estándares de su competitividad a nivel internacional, comparado con Singapur, Corea del Sur, Israel y Brasil, se ha rezagado en el registro de patentes.

Un dato revelador de ello, es el número de solicitudes de patente que se han presentado en el Instituto mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), ya que durante el 2012 recibieron 15,314 solicitudes de protección industrial, mientras que en el 2011 recibieron 14,055 solicitudes. De este total de solicitudes, 1,292 corresponden a mexicanos, mientras que ciudadanos estadounidense solicitaron 6,609 patentes.

Conclusiones

La investigación social plantea que este tipo de estudios se utilice como una herramienta que trascienda el diagnóstico de la cultura científica de una sociedad y que sirva para mejorar el esfuerzo concertado entre diferentes instituciones, con el fin de que los ciudadanos obtengan un mejor entendimiento del ámbito científico y tecnológico en el que viven y mejoren su calidad de vida.

La competitividad resulta de la suma de inversión e innovación, siendo el puente entre ambos, la ciencia y la tecnología desarrollada como política de gobierno.

Es de resaltar la existencia de Secretarías de gobierno e Institutos públicos que se están dando a la tarea de ejecutar programas de fomento a la investigación y la competitividad, diseñando estrategias para estrechar el trabajo entre universidad-empresa, así como dando incentivos para la formación de recursos humanos en la investigación.

Sin embargo, el marco jurídico aunque precisa el concurso de acciones entre distintos niveles de gobierno, el aspecto financiero sigue condicionando el desarrollo de esos estándares de inversión para la investigación científica.

Toda política pública debe estar planeada con la definición de plazos y metas, esquemas de evaluación de su impacto y seguimiento, para poder pensar en que es posible el desarrollo de la innovación y la ciencia en una economía emergente como la de México.

En el rubro de la propiedad intelectual, el desarrollo de patentes e invenciones consolidará el desarrollo tecnológico en la medida que se reconozca la originalidad de quien la genera, que sus derechos de propiedad intelectual y apropiación del producto de su invención tengan el apoyo institucional que asegure la implementación de la propuesta.

Bibliografía

- Arellano, J. (2002). “Competitividad internacional y educación en los países de América Latina y el Caribe”. Revista Iberoamericana de Educación, número 30. Educación y conocimiento: una nueva mirada. Disponible: <http://www.rieoei.org/rie30a03.htm>
- CONACYT (2011). Informe general sobre el estado de la ciencia, tecnología e innovación. Disponible: http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2011/INFORME_2011.pdf
- El economista (2014). : <http://eleconomista.com.mx/industrias/2013/12/04/df-nl-jalisco-lideran-innovacion-mexico>.
- Financiero (2014). Urgente estimular la innovación. México. Disponible <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/urgente-estimular-la-innovacion-en-mexico-impi.html>.
- Foro Consultivo (2014). Conocimiento e innovación. Disponible: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/conocimiento_innovacion.pdf
- Jiménez, R. y Rojo, O. (2010). Ciencia, tecnología e innovación: Métodos y resortes de la creatividad. Metodología de la Ciencia. Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C., Año 2, Volumen 2, Número 1, Enero-Junio de 2010, México. Disponible: <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Numero2/3art.pdf>
- OCDE (2012). “Perspectivas OCDE: México. Reformas para el Cambio”. Disponible: <http://www.oecd.org/mexico/49363879.pdf>
- OEI (2012). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios”. Madrid, España. Disponible: <http://www.oei.es/documentociencia.pdf>.
- UNESCO (2005), “Hacia las sociedades de conocimiento”. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, En línea: Rowe, G. y Frewer L. J. (2005). “A Typology of Public Engagement Mechanisms”, Science, Technology & Human Values 30. disponible <http://www.unesco.org/publications>.

SECON (2014). Secretaría de Economía. *Programa Nacional de Innovación*. Disponible: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/innovacion/innovacion-programa-nacional-innovacion>