

Innovación ¿de quién es la tarea?

R. Díaz Coutiño

Instituto Tecnológico de Culiacán

reynold@uas.edu.mx

Introducción

El débil eslabón de sinergias entre agentes económicos, científicos y tecnólogos locales agota el mejor esfuerzo para el progreso técnico y desarrollo tecnológico. ¿De qué tamaño es la brecha que separa las instituciones de educación superior (IES), de manera especial los institutos tecnológicos y sus centros de investigación, de los tejidos microempresariales? ¿Cuáles son los factores que impiden este acercamiento? ¿En qué momento se está arribando al asumir la innovación como una función de las IES, con inclusión empresarial? ¿De quién es la tarea? El ensayo describe brevemente qué se ha dicho, desde una política de Estado, sobre innovación en América Latina. Supone, para el caso de México, que la innovación ha llegado como una etapa tardía. Por último sintetiza algunas definiciones de innovación de distintos autores que la han abordado desde diferentes enfoques.

Las políticas hemisféricas

Formar un círculo virtuoso entre innovación y competitividad es el primer elemento de 18 que comprenden la base del modelo de innovación que propone el documento “Science, technology, engineering and innovation for the Americas in the Twenty First Century” publicado por la Oficina de Educación, Ciencia y Tecnología de la Organización de Estados Americanos (OEA) en el año de 2004. En éste se asume la misión de una

“...hemispheric policy for science, technology, and innovation should be to increase, in a sustainable way, the competitiveness of the productive sector, through the development of new capabilities through the added value of new knowledge coming from innovation that is systemic, dynamic, and integrated.”

La perspectiva de esta política consiste en el planteamiento de un modelo experimental de innovación que no sólo asegure la interacción entre ciencia y tecnología sino que además se relacione con los procesos de mejoramiento de la calidad y las estrategias de mercado.

Para el diseño de las políticas hemisféricas se plantea:

“Four basic elements are central for the design of hemispheric policies in science, technology, and innovation. [...] These elements---the recognition of the role of science, technology, and innovation in competitiveness; the rethinking of the innovation model; quality-oriented competitiveness; and the response to market demands...”

Con estos cuatro elementos se conjugan la innovación, la ciencia y la tecnología con las que se pretende lograr una nueva cultura empresarial para el Siglo XXI. La intención es involucrar a todas las empresas sin importar el tamaño o el sector y el contexto de sus actividades productivas, de tal manera de que tengan capacidad para competir dentro del marco del nuevo orden mundial.

El citado documento, al mismo tiempo que hace un breve diagnóstico, agrega algunas recomendaciones en lo que comprende la necesidad de capital humano entrenado en el campo de la ciencia y la tecnología que conduzcan proyectos de investigación de alta calidad. El análisis destaca:

“Currently, most Latin American and Caribbean countries face great deficits in the number of science and technology professionals with the advanced training necessary for carrying out high-quality research. It is also essential to raise the level of science education of the general public, a goal best achieved through improving the methods used in science education for primary and secondary school students, i.e., the introduction of inquiry-based methods. The general public must also be educated to the potential of science’s role and ability to undertake endogenous research for the solution of national development problems. Such public awareness can stimulate recognition for local scientific research efforts.”

En este sentido hace una sugerencia a los gobiernos:

“...governments should prepare and execute policies and programs that insure the construction of the scientific culture and world outlook necessary for full participation in globalization and a Knowledge Society through:

- inclusion of science and technology in formal education, beginning at the earliest levels, in a way that balances education and science concerns;
- teacher education and training programs and the development of curriculum components and knowledge content that insure teachers' ability to transmit and students' capacity to receive basic scientific principles and a scientific message and outlook;
- educational activities grounded on basic scientific principles and the provision of local opportunities for students to apply science and scientific principles at the local level in response to local needs; ...”

La inclusión de la ciencia y la tecnología en la educación formal en sus etapas tempranas, el mejoramiento de los contenidos curriculares y la preparación de los mentores para transmitir los principios científicos básicos, para responder a las necesidades locales, se entienden como los elementos indispensables para incentivar la inquietud para la innovación.

Da la impresión que sin educación no hay innovación o que un sistema de pensamiento se debe a un sistema de educación. Educar para innovar es la cuestión, dado que entre ambas acciones media la creación del conocimiento. En el ámbito de la educación superior, es conocida la expresión “una buena investigación es fruto de una buena enseñanza”. Aunque como dicen Thorp y Goldstein (2010):

“Many academics spend most of their lives being “the smartest kid in the class.” For them, getting straight A’s was expected, and taking tests was a sure way to shine. In graduate school they were encouraged to undertake work that was highly specialized in order to do something unique and original.”

La espera y la presión entre profesores y alumnos para definir algo único y original es un encuentro de voluntades; sin embargo, el tiempo que transcurre para culminar con los créditos del conjunto de materias de un plan de estudios, es el tiempo para descubrir problemas cruciales y la oportunidad para poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Pero, sobre todo, es el momento de la definición de quien asumirá la responsabilidad del riesgo que implica de hacer algo *único* y *original*. Es el momento en el que aparece, por un lado, el *innovador* y, por el otro, el que seguirá la senda de lo tradicional. Es el principio de la cultura de la innovación.

La innovación como cultura

La innovación es un tipo especial de cultura que requiere de tiempo para su arraigo. Tiempo para preparar la *masa crítica* de innovadores que provocará la reacción en cadena necesaria para el despegue tecnológico. Esta es la parte central que habrá que tener en cuenta, porque se trata de *individuos especiales* portadores de una amplia gama de actitudes humanas donde no todos los sujetos tienen la misma voluntad para alcanzar el bien de la comunidad, sino que habrá algunos que antepongan sus particulares intereses individuales, aun a sabiendas de que el sistema tecnológico que sostiene la estructura productiva local se halla en acentuadas desventajas con respecto a la de sus competidores.

La innovación es una senda que se abre mediante acciones sustentadas en la creatividad e imaginación individuales, las que a su vez son resultado de una agenda que tiene como fundamento una política en ciencia y tecnología de largo plazo sólida. La innovación no se genera por decreto, ni por un memorándum; tampoco es un conjunto de acciones que sigue un culto o una moda hasta llegar a ser una *innovacionmanía*. La historia muestra que esta actitud especial es resultado de condiciones históricas: la innovación es dirigida para y hacia el crecimiento económico, mediante acciones inducidas por un grupo de empresarios propensos a destruir para crear. No del tipo de “empresario oprimidos”, como reza el título del libro de G. Zaid (2010).

¿Quién o quiénes se espera que diseñen, no sólo la agenda para la innovación, sino que además identifiquen las áreas prioritarias donde habrá que desarrollarla, pero sobre

todo se realicen los proyectos inscritos en las citadas áreas en un país donde se impone el siguiente panorama?: elevada deuda externa; 46.2 por ciento de la población de México se halla en situación de pobreza (Coneval, 2011); el producto interno bruto depende de la exportación de petróleo; menos del 1 por ciento de esta riqueza se destina para la educación superior; la democracia, la transparencia y la rendición de cuentas están en duda; la cultura del que “no tranza no avanza” es aceptada y practicada por muchos; mientras que el sistema educativo de nivel superior le niega el acceso a poco más de 270 mil aspirantes a ingresar a una carrera universitaria y al mismo tiempo el 70 por ciento de 134 mil 704 candidatos a una plaza magisterial en educación básica no aprobó el examen que mide sus habilidades y competencias para impartir la clase y quienes lo aprobaron no lo hicieron con los mejores puntajes.

Este panorama invita a un debate para proponer respuestas a las siguientes preguntas: ¿cómo enseñar el método científico desde la educación básica con una planta de docentes que se distingue por sus bajas calificaciones? ¿Cómo se van a formar las nuevas generaciones de ingenieros cuyas capacidades se direccionen hacia el desarrollo de la ciencia, la tecnología, las matemáticas, especialmente en las ciencias experimentales, si de antemano se les niega el acceso a la educación superior tecnológica y universitaria? ¿Cuál es la importancia de la tecnología y la innovación para la sociedad y las empresas? Sin duda, la incertidumbre es mayúscula como consecuencia de un sistema de educación superior universitaria y tecnológica acotado, por un lado, por las insuficiencias financieras y, por el otro, por las ideologías e intereses del partido en el poder.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006) explica que en México:

“...el estancamiento de la productividad, así como la pérdida de competitividad sustentada sobre bases robustas, son indicativos de dificultades en relación con su capacidad tecnológica e innovadora.”

Y, a modo de diagnóstico, agrega:

“...los esfuerzos de los actores involucrados se encuentran aislados y no han articulado una verdadera red de apoyo al desarrollo tecnológico; existen débiles eslabonamientos y flujos de conocimiento; falta

entendimiento de las necesidades del sector productivo; hay una muy escasa colaboración entre empresas y falta de cooperación interinstitucional; la estructura está fragmentada; persisten el aislamiento, la falta de información y la duplicidad de esfuerzos.”

Con respecto a las características productivas del sistema productivo nacional expone, con elocuente claridad, las carencias que frenan los esfuerzos de innovación:

“Parte del tejido productivo en México está orientado a realizar actividades en los que los esfuerzos de innovación internos, en las empresas, no constituyen un elemento importante de su estrategia competitiva. Lo anterior es consecuencia del poco monto de recursos destinados a las actividades de I+D, la escasa infraestructura con que cuentan para dichas actividades y el reducido número de recursos humanos dedicados a dicha actividad.”

Estas carencias obligan a reconocer la necesidad de diseñar un modelo de innovación como lo sugiere la Organización de los Estados Americanos (2005) basado en:

“...la interacción entre ciencia y tecnología, procesos para mejorar la calidad, estrategias de mercado y una nueva plataforma de instrumentos de política que puedan conectar, mediante estímulos estratégicos, el desarrollo de vínculos y nuevos comportamientos que conduzcan a la innovación y a la competitividad.”

Es decir, adoptar un modelo de innovación que se sustente en una primera etapa en la ciencia (Science-Push Model); luego, como segunda etapa, en la iniciativa empresarial (Demand-Pull Model); y por último, la tercera etapa, combinar los procesos de innovación de una y otra experiencia (Interactive Model of the Innovation Process). De este último modelo, dadas las nuevas circunstancias económicas, se han elaborado útiles definiciones conceptuales de los procesos de innovación y su relación con el crecimiento económico, la competitividad y el empleo (Manley, 2002).

Lo que es la distribución de la riqueza entre países pobres y ricos es la distribución de las capacidades científicas y tecnológicas también. Atributos que en los países pobres tienen escasas probabilidades de desarrollarse. La Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2009) explica que “en ciencia y tecnología, la distribución de los conocimientos sigue una pauta según la cual los países más atrasados son al mismo tiempo los que disponen de menores capacidades en ciencia y tecnología.” Y como consecuencia adolecen de personal con formación científica no sólo para crear escenarios de innovación, sino, además, de emprender proyectos que culminen con resultados expresados en patentes.

El preámbulo de la innovación es un estado de búsqueda y desorden. Pérez y Rodríguez (2005) describen los momentos de la innovación de la siguiente manera;

“...un proceso de innovación...Comenzaría con una fase de efervescencia o de anarquía, en la que se busca la manera de definir y acotar el problema, se juega con las teorías, con los datos, con las técnicas de experimentación y de medición, y se mira en todas las direcciones posibles para encontrar una solución. A partir de un momento, se entra en una fase de incubación de la innovación, también difícil de ordenar, que abocaría, a su vez, a la tercera fase, la de la síntesis, en la que se formula la teoría, se precisa el diseño y se construye el prototipo. Todo ello culmina con la fase de verificación, con el test de la realidad: la idea funciona, la teoría es corroborada, el producto se vende y el argumento persuade.”

Detrás de la innovación hay conocimiento y teorías. Se comprende, de suyo, que las universidades y las instituciones de educación superior tecnológica juegan un papel importante como fuentes fundamentales de conocimiento. Desde los años setenta los gobiernos de los países industrializados lanzaron diversas iniciativas con el propósito de fortalecer la colaboración y facilitar la transferencia tecnológica entre las universidades y el sector industrial. Estas iniciativas consistieron, como refieren Mowery y Sampat (2005) en:

“... seek to spur local economic development based on university research, e.g., by creating “science parks” located nearby research university

campuses, support for “business incubators” and public “seed capital” funds, and the organization of other forms of “bridging institutions” that are believed to link universities to industrial innovation.”

Esta interdependencia auspiciada como política de Estado creó la cultura adecuada para consolidar un mundo de innovadores. Virtud que en el sistema de educación superior tecnológica del país aún no trasciende el discurso de las buenas intenciones para hacerse de una política de investigación orientada a la industria local, con énfasis en las ciencias básicas y experimentales.

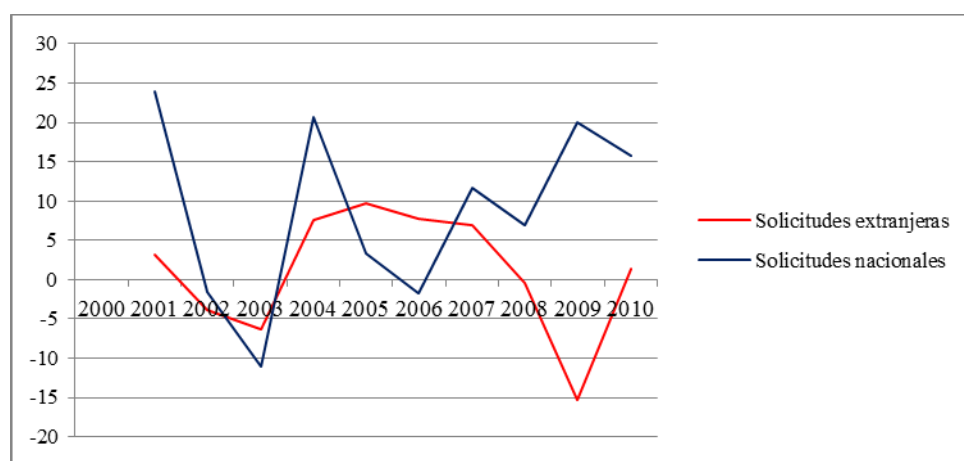
La etapa tardía de la innovación

Si la innovación se asume como una tarea de cuyas acciones se obtengan mejoras en los equipos y técnicas industriales, así como para otros sectores guías, entonces no es ocioso plantear la siguiente pregunta: ¿de qué forma habrá que reconceptualizar el papel del sistema de educación superior tecnológica y universitaria en el marco de la necesidad del desarrollo económico y cambio tecnológico con enfoque local? Por el estado actual del sistema de educación superior, así como el marco institucional que lo ampara, todo hace suponer que aquella tarea se encuentra en una *etapa tardía de la innovación*, lo que deviene como una innovación tardía.

Las patentes y el número de éstas que se registran ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) son indicios de aquella etapa. El Informe Anual 2010 del IMPI denota que durante el año que se informa se registraron en México 14,576 patentes. De este total sólo el 6.52 por ciento corresponden a inventores mexicanos. Sin embargo, con datos contenidos en ese mismo informe se pueden calcular las tasas de invenciones mexicanas que han ocurrido durante la primera década del siglo XXI, con las cuales se despliega un panorama en el que se reflejan momentos abruptos, tal como se ilustra en figura 1.

Aunque la tendencia de las patentes nacionales tiene un signo positivo, la variación de esa propensión expresa, por un lado, una debilidad en la política para la investigación tecnológica y, por el otro, sugiere la predominio de los débiles lazos entre las Instituciones de Educación Superior (IES) que hacen investigación tecnológica con los

sectores productivos guías. Es decir, pareciera que el estado del arte tecnológico en México, transita en la etapa tardía de la innovación. Aun así, no se pierde la esperanza que augura S. Suárez Sánchez (sf) en su artículo “Las patentes de las IES en México” de que “el sector académico, específicamente los universitarios y de los centros de investigación, tienen encomendada la misión de generar el conocimiento y desarrollo científico y tecnológico.” Misión de la que seguramente la Dirección General de Institutos Tecnológicos estará de acuerdo.



Arreglo propio con datos del Informe Anual 2010 del IMPI

Figura 1 México: evolución de las patentes nacionales 2000-2010.

T. S. Kuhn (1971) quien en su libro “La estructura de las revoluciones científicas” expuso su definición de paradigma y realizó un detallado análisis histórico de la ciencia, también se refiere al grupo de científicos (la comunidad científica) como la unidad social élite que reconoce y comparte un fruto del paradigma que hace suyo, puede ser la inspiración para organizar las *comunidades de innovación proactivas con enfoque local*. Dos condiciones podrían facilitar este tipo de organización: el predominio de las concentraciones urbanas estatales y la presencia de, al menos, un instituto tecnológico o un centro de investigación tecnológica con prestigio y arraigo regionales.

Las concentraciones urbanas y las ciudades son, dice Florida (2005)
“Cities are cauldrons of creativity. They have long been the vehicles for mobilizing, concentrating, and channeling human creative energy. They turn

that energy into technical and artistic innovations, new forms of commerce, and new industries, and evolving paradigms of community and civilization.”

A la par, los institutos tecnológicos, parafraseando a Pérez y Rodríguez (2005), se pudieran transformar en institutos tecnológicos de investigación dado el papel central y de hecho, lo han tenido durante una época en la formación de capital humano, y lo conservan hoy, e incluso lo han reforzado, en algunos estados del país. De haber una política de Estado para la innovación se trata de organizar *comunidades de innovación e institutos tecnológicos de investigación*.

Si la política de Estado para la innovación se desarrollara desde las IES en su estado actual, entonces habrá que elegir una opción de la siguiente disyuntiva: formar capital creativo o formar capital humano. En el marco de una economía creativa como lo define Florida (2005) el talento es el capital creativo que se transforma en innovaciones y nuevas ideas de negocios y productos comerciales. Es imposible negar que las economías y sociedades regionales del país sean una mezcla y combinaciones de tipos de agricultura, de tipos industrias y tipos de servicios. Estas mezclas hacen difícil definir un camino seguro que permita seleccionar áreas prioritarias en donde se deba innovar. Los empresarios, por su parte, hacen lo propio. Con su individualismo enfermizo, sus actitudes de autosuficiencia y deficitario del valor de la confianza, menosprecia la educación pública, y las instituciones que la ofrecen. El empresario hace alarde de ser miembro del club de la política en donde ofrece su apoyo a cambio de favores (Zaid, 2010). El empresario no cree en la investigación científica y tecnológica, pero su discurso habla de innovación.

Definiciones de innovación

Después de todo ¿qué es innovación? Según el contexto, Malerba (2004) lo describe de la siguiente manera:

“Innovation takes place in quite different sectoral environments, in terms of sources, actors and institutions. These differences are striking.”

Gallouj y Djellal (2010) lo explican como un surgimiento:

“Innovation emerges as a change in the (technical, service or competence) characteristics brought about by one of a number of ‘operations’: addition, subtraction, association, dissociation or formatting.”

P. Drucker (1993) asume el enfoque empresarial y dice:

“Innovation is the specific tool of entrepreneurs, the means by which they exploit change as an opportunity for a different business or a different service. It is capable of being presented as a discipline, capable of being learned, capable of being practiced.”

Lowe y Marriott (2006) la consideran como un proceso y puntualizan:

“Innovation is the process by which the opportunities that have been identified through individual and organizational creativity are exploited. ...Innovation is an essential element in enterprise by creating new business activity, in generating growth and ensuring survival for an existing business.”

W. Brian Arthur (2009) infiere la innovación a partir del enfoque de la evolución combinatoria de la tecnología y formula:

“...if we could understand evolution, we could understand that most mysterious of processes: innovation. [...]. In practice the number of configurations will be fewer than the number possible because engineers tend to repeat the solutions—the phrases and expressions—they have used earlier, and they tend to use off-the-shelf components where they can. So a single practitioner’s new projects typically contain little that is novel. But many different designers acting in parallel produce novel solutions: in the concepts used to achieve particular purposes; in the choice of domains; in component combinations; in materials, architectures, and manufacturing techniques. All these cumulate to push an existing technology and its domain forward. In this way, experience with different solutions and subsolutions steadily cumulates and technologies change and improve over

time. The result is innovation. [...] Innovation consists in novel solutions being arrived at in standard engineering—the thousands of small advancements and fixes that cumulate to move practice forward. It consists in radically novel technologies being brought into being by the process of invention. [...]. Innovation is not something mysterious. Certainly it is not a matter of vaguely invoking something called “creativity.” Innovation is simply the accomplishing of the tasks of the economy by other means.”

Luego concluye:

“In fact, we can see that innovation has two main themes. One is this constant finding or putting together of new solutions out of existing toolboxes of pieces and practices. The other is industries constantly combining their practices and processes with functionalities drawn from newly arriving toolboxes—new domains. This second theme, like the first, is about the creation of new processes and arrangements, new means to purposes. But it is more important. This is because a new domain of significance (think of the digital one) is encountered by all industries in an economy. As this happens, the domain combines some of its offerings with arrangements native to many industries. The result is new processes and arrangements, new ways of doing things, not just in one area of application but all across the economy.”

Siete autores y cinco definiciones sobre los que ellos entienden como innovación. Cada proposición entra de manera diferente y se desarrolla con sentido también diferente. Cada categoría revela contextos que varía uno de otro. Sin embargo, si la innovación se relacionara con el ámbito de la tecnología, la cita de W. B. Arthur (2009), aunque un poco extensa, sirve para aclarar las ideas acerca del sentido de la innovación y su influencia en la economía. Esta definición, sin dejar de lado el contenido de las otras, es la que pudiera ser de interés para las IES; particularmente para los institutos tecnológicos.

Conclusiones

Imitación o innovación es el dilema. De esta disyuntiva se definirá la tarea y el punto de partida. En este sentido, por un lado, habrá que hacer una pequeña inversión de tiempo para hacer una búsqueda instantánea en los escritos de Vasco de Quiroga para descubrir ese elemento esencial que permitió la adopción de las especialidades artesanales y luego el desarrollo económico de las comunidades indígenas y que aún les permite sobrevivir. Por el otro, es importante tener en cuenta que la sociedad mexicana no es una sociedad industrial; es, más bien, una sociedad de artesanías, de agricultura campesina, de pequeñas ganaderías, pequeñas pesquerías, y otras actividades industriales también en pequeño.

No habrá que dejar de observar la existencia de la libertad creadora que se halla difuminada en el heterogéneo y extenso tejido de microindustrias, microtalleres, micronegocios de reparadores, etc., de los que no sólo emana el sustento de miles de familias, sino que, sobre todo, hay una respuesta creativa y técnica para el artefacto y el equipo mecánico o electrónico descompuesto. Allí en esa libertad creadora se gesta y se forma de manera continua el técnico que porta la experiencia del “alambrito y el golpecito” que hará funcionar el sofisticado equipo electrónico que “habla” en distintos idiomas (el equipo electrónico). La libertad creadora de aquel tipo de microempresarialidad es la esperanza que habrá que cultivar en las aulas y laboratorios de las IES, de manera especial en los institutos tecnológicos.

La inconmensurable arrogancia de la iniciativa privada mexicana tiene un peso de extraordinario tamaño que le impide dimensionar la fuerza creativa del extenso tejido productivo microempresarial que con exiguos centavos y escaso soporte tecnológico mueve los motores de los distintos sectores de la economía local, provee de productos y servicios a la sociedad y aporta riqueza para elevar el PIB. Aquella arrogancia es una barrera que impide buscar alianzas estratégicas con los sectores micros para identificar áreas que auguren el progreso técnico y el desarrollo tecnológico. La discriminación financiera, como la forma visible de la citada arrogancia, es el tiro de gracia para las ideas transformadores de los miembros de aquel tejido productivo.

Los problemas técnicos y sus efectos son tercos. Afortunadamente, aunque tardías, las olas del avance tecnológico llegan a los sectores micros, en donde sus agentes proactivos ávidos de aprendizaje desmembran los hardware, los equipos electrónicos, los equipos automatizados para someterlos a su lógica empírica de arranque y funcionamiento. Esta osadía es un valor que facilitaría una agenda de colaboración para organizar la evidencia empírica y elevarla a la evidencia científica, mediante la asistencia metodológica de los científicos y tecnólogos de las IES. De esta manera se sistematizarían los pasos de la inventiva de los artesanos e innovadores tradicionales, se protegería algún tipo de innovación, si lo hubiera, se reunirían los requisitos para la protección legal (patentes) y, por último, la confianza, el sentido de pertenencia y colaboración entre científicos, tecnólogos y artesanos se traduciría en la sinergia que diera vida el progreso económico. En tanto, los fantasmas de la duda, el escepticismo y la frustración siguen recorriendo los recintos las IES.

Referencias

- [1] Es Dr. en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional. Es Profesor de economía y desarrollo sustentable. Su área de investigación es la escasez de agua y la sequía. Instituto Tecnológico de Culiacán, Departamento de Ingeniería Industrial. E-mail: reynold@uas.edu.mx
- [2] Organization of American States (2004). Science, technology, engineering and innovation for the Americas in the Twenty First Century. Washington, D.C.: OAS, p. 13.
- [3] Thorp Holden and Buck Goldstein (2010). Engines of innovation. The Entrepreneurial University in the Twenty-First Century, Chapel Hill: The University of North Carolina Press, p.102
- [4] Zaid, Gabriel (2010). Empresarios oprimidos. México, D.F.: Random House Mondadori.
- [5] Ver Zaid Gabriel, op. Cit., pp. 94-101
- [6] Coneval (2011). Evolución de las dimensiones de la pobreza 1990-2010: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/evolucion_de_las_dimensiones_pobreza_1990_2010.es.do;jsessionid=a9a823a54b1ba6f81b11da

0835673ba7765c2c7b2b64ac1d51ad9a844c11e87c.e34QaN4LaxeOa40Pahb0
Consultado el 4 de agosto de 2012.

- [7] Ver nota de Nurit Martínez “Preven 276 mil sin universidad” en el Universal del viernes 22 de julio de 2012, <http://www.eluniversal.com.mx/notas/780946.html>
- [8] Organización de los Estados Americanos (2005). Ciencia, Tecnología, Ingeniería e Innovación para el Desarrollo. Una Visión para las Américas en el Siglo XXI. Washington, D.C.: OEA, p. 32
- [9] Manley, Karen (2002). The systems approach to innovation studies. *Australian Journal of Information Systems*, Vol.9, No. 2, pp. 94-102.
- [10] Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2009). El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericano. Buenos Aires, Argentina: Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), pp. 16-19.
- [11] Pérez Díaz, Víctor y Juan Carlos Rodríguez (2005). Innovación e investigación en Europa y América. Madrid: Fundación Iberdrola, pp.17-18.
- [12] Mowery, David C. y Bhaven N. Sampat (2005). “Universities in national innovation systems”, en Jan Fagerberg, David C. Mowery y Richard R. Nelson (eds.) (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, pp.209-236.
- [13] Suárez Sánchez, Sinar (sf). Las patentes de las IES en México. Foro de educación superior. Revista electrónica del Programa de Estudios Universitarios Comparados: http://www.peu.buap.mx/Revista_13/articulos/Las%20patentes%20en%20las%20IES%20de%20Mexico.pdf Consultado el 6 de agosto de 2012.
- [14] Kuhn, Thomas S. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. México, D. F.: Breviarios, Fondo de Cultura Económica.
- [15] Florida, Richard (2005). *Cities and creative class*. New York: Routledge, pp. 49-51.
- [16] Malerba, Franco (2004). *Sectoral Systems of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge,UK: Cambridge University Press, p. 9.

- [17] Gallouj, Faïz and Faridah Djellal (2010). *The Handbook of Innovation and Services. A Multi-disciplinary Perspective*. Cheltenham, UK: MPG Books Group, UK, p. 36
- [18] Drucker, Peter F. (1993). *Innovation and entrepreneurship. Practice and Principles*. New York: Harper Collins Publishers, p. 19
- [19] Lowe, Robin and Sue Marriott (2006). *Enterprise: Entrepreneurship and Innovation. Concepts, Contexts and Commercialization*. Amsterdam: BH, Elsevier, p. 65
- [20] Arthur, W. Brian (2009). *The nature of technology. What It Is and How It Evolves*. New York: Free Press.