

Retos en la innovación, transferencia tecnológica y educación para el desarrollo de la competitividad en México

Challenges for innovation, technological transference, and education for competitiveness in México

GUTIÉRREZ-ACEVES, L.¹, ACEVES-VILLAGOMEZ, M.²

1 Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Contaduría y Administración, Cerro de las Campanas s/n Fracc. Las Campanas, C.P. 76116 Querétaro, Qro.

ID 1° Autor: Luis Osvaldo Gutiérrez-Aceves/ **ORC ID:** 0000-0002-5413-1829, **Researcher ID Thomson:** D-9715-2018, **arXiv ID:** osvaldogutierrez, **CVU CONACYT - ID:** 769383

ID 1° Coautor: María Elsa Aceves-Villagómez/ **ORC ID:** 0000-0001-9636-6266, **Researcher ID Thomson:** D-9889-2018, **arXiv.org ID:** elsaceves

L. Gutiérrez y M. Aceves

luis.osvaldo.gutiérrez@uaq.mx

D. Arrieta (eds), *Perspectivas de la gestión estratégica y la competitividad en las organizaciones*, Proceedings ©ECORFAN-Spain, 2018

Resumen

Actualmente, los movimientos globalizantes han atraído la atención hacia un fenómeno de interés académico en crecimiento: el término competitividad. Toda vez que el flujo de capitales y mercancías generan un empuje por rendimiento y utilidades, más empresas y países se vuelcan al estudio de éste concepto, que se vuelve prioritario en el diseño de políticas gubernamentales y planes de negocios empresariales alrededor del mundo. No obstante, la gran cantidad de literatura vinculada al estudio de la competitividad, con un sinnúmero de aproximaciones, que van desde las disciplinas económicas hasta las filosóficas, el presente trabajo tiene como objetivo observar factores determinantes, como la innovación, la transferencia de tecnología y la educación, así como sentar las bases para la comprensión de la forma en que éstos inciden en el desarrollo local, regional e internacional. De esta forma se pretende identificar cómo y en qué medida, los mencionados factores vinculados a la competitividad en ciertos países pueden ser analizados a través de la información generada por diversos índices institucionales, los cuales presentan información que permite medir y comparar indicadores a nivel internacional, integrando pautas que sirven a la postre para la generación de alternativas tendientes a la afectación positiva de políticas proclives al desarrollo mexicano. Así, a través de una comparación de varios indicadores, se busca identificar características relativas a los factores de innovación, transferencia tecnológica y educación identificados en un grupo de once países y los retos presentes en la búsqueda de alternativas de desarrollo competitivo.

Factores, Índices, Indicadores, Comparación, Alternativas

6 Introducción

Un problema al abordar la competitividad es la multiplicidad de su aspecto semántico, en este sentido, ya que el acercamiento al término para este particular será económico, se puede apuntar el surgimiento del concepto competitividad desde una perspectiva macroeconómica, de corte gubernamental y de políticas públicas, y una óptica microeconómica, vinculada a las empresas y sus indicadores (Morales González & Pech Vázquez, 2000), en cuyo caso, en relación a la competitividad de un país como México, es pertinente presentar asimismo la acepción del Foro Económico Mundial, el cual define competitividad como un sistema de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país (Schwab, 2010), el cual se asocia con el concepto que propone el US Competitiveness Policy Council en 1992, relacionando la competitividad con la habilidad de una economía nacional para posicionarse en los mercados internacionales mientras sus ciudadanos logran un estándar de vida sustentable (Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra, 2012). Teniendo un concepto tan amplio en su influencia, ¿Cómo es que éste se puede medir o analizar? y tal vez más importante aún ¿Cómo se puede potencializar?

En cuanto a su análisis, destacan el Índice Global de Competitividad (IGC), generado por el Fondo Monetario Internacional (IMF por sus siglas en inglés); el Índice "Doing Business", elaborado por la Corporación Financiera Internacional (IFC) y el Banco Mundial (WB); el Anuario de Competitividad Mundial, propuesto por el Instituto Internacional para la Gestión del Desarrollo (IMD) y el Índice de Competitividad Internacional, creado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). A través de estos índices se pueden observar diversos factores, los cuales pueden ser medidos con el objetivo de observar los niveles de competitividad presentes en un país determinado.

Entre los principales elementos que se consideran para la construcción de los índices de competitividad mencionados anteriormente destacan (enunciativa más no específicamente): Instituciones (marco legal y administrativo); infraestructura; ambiente macroeconómico; salud y educación primaria; educación media-superior, superior y entrenamiento; eficiencia de los mercados de productos; eficiencia del mercado laboral; desarrollo del mercado financiero; tamaño del mercado; sofisticación de los negocios (Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra, 2012) preparación tecnológica (technological readiness) (Schwab, 2010); innovación; procedimientos para iniciar negocios; permisos de construcción; contratación de empleados; registro de propiedades; acceso al crédito; protección al inversionista; pago de impuestos; comercio exterior; resolución de insolvencia; cerrar un negocio; desempeño económico; eficiencia del gobierno; eficiencia para hacer negocios; desarrollo de infraestructura; sistema de derecho contable y objetivo (Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra, 2012).

6.1 Descripción del Problema

México se encuentra posicionado en el lugar 57 del Índice Global de Competitividad 2015, el cual se encuentra conformado con observaciones de un total de 140 países (Schwab, 2015), en ese sentido aritméticamente se coloca por encima de la media, sin embargo esto no se refleja en el crecimiento económico o en una mejor distribución de la riqueza, situaciones que se observan en evolución en países con indicadores crecientes. Entonces, ¿Qué es lo que se requiere modificar para lograr un movimiento positivo en la posición del IGC? ¿Cuáles son los indicadores estratégicos?

Tabla 1 Principales posiciones del Índice Global de Competitividad 2015

País	Posición	País	Posición
Suiza	1	Hong Kong	7
Singapur	2	Finlandia	8
Estados Unidos	3	Suecia	9
Alemania	4	Reino Unido	10
Holanda	5	Noruega	11
Japón	6	México	57

Fuente: (The Global Competitiveness Report, 2015).

Pese a que el IGC se conforma con el estudio de 12 factores de competitividad, este ranking en sí mismo no arroja recomendaciones para el desarrollo de políticas públicas tendientes a incrementar la competitividad o cómo incorporar alternativas de crecimiento, así mismo, para efectos de un proyecto de análisis práctico, se complica el relacionar la totalidad de indicadores con la posición específica de algunos países para lograr un acercamiento en la ubicación de posibles alternativas tendientes al impulso de los mismos. Debido a esto se propone la observación de algunos factores que se consideran relevantes particularmente en la actual configuración de sistemas económicos vinculados al pujante modelo globalizante, donde constantemente en medios masivos, trabajos académicos y conferencias, se demuestra interés en cómo reviste gran importancia la educación, la innovación y la transferencia de tecnología dentro de los factores que integran la competitividad de un país.

Así mismo, es observable como en el contexto de los índices para la determinación de la competitividad, el Banco Mundial ha diseñado una metodología para medir la capacidad de los países para competir en la llamada "sociedad del conocimiento", destacando cuatro pilares clave: el marco institucional y económico; la educación y habilidades; la información e infraestructura de comunicación y el sistema nacional de innovación. Así mismo, esta metodología, incluye la observación de incentivos económicos (condiciones de comercio local e internacional); sistemas de innovación (inversión extranjera, licencias y patentes, investigación y desarrollo, relación universidad-empresa, ciencia y tecnología) y tecnologías de la información (medios de comunicación, uso de internet) (Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra, 2012), motivo por el cual, en este trabajo nos enfocaremos en el análisis de tres indicadores en particular, como lo son la innovación, la transferencia tecnológica y la educación.

La innovación se puede encontrar en la explotación comercial de nuevas ideas, en las cuales se incluyan actividades científicas, tecnológicas, administrativas o económicas, mediante las cuales se logre introducir comercialmente un producto nuevo o con mejoras (Dodgson, Gann, & Salter, 2008). La educación es un fenómeno humano complejo y dinámico que busca el perfeccionamiento del individuo, vinculado a los valores sociales con influencias intencionales y cuya finalidad busca la socialización del individuo como un elemento fundamental de la cultura (Luengo Navas, 2004).

Finalmente, la tecnología es definida como el conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (Real Academia Española, 2015), que deriva en la preparación tecnológica (Schwab, 2010) y vinculada a esta, en la transferencia de tecnología.

Esta última se refiere a un amplio conjunto de procesos que abarcan el aporte de conocimientos especializados, experiencia y equipo que tiene lugar entre actores como gobiernos, industria privada, instituciones públicas, bancos, organizaciones no gubernamentales, universidades, empresas, etc. que incluye el proceso de aprendizaje para comprender, utilizar y replicar tecnología, adaptándola a condiciones locales (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2000).

En este sentido, se identifica como parte del problema, que en la innovación, la transferencia de tecnología y la educación principalmente, se percibe una brecha específica en el desarrollo de la competitividad de un país como México, por lo cual, en este contexto surge una pregunta de investigación que propone identificar cómo estos indicadores asociados con el desarrollo de la competitividad en un país o empresa pueden coadyuvar en la generación de nuevas alternativas para el diseño de programas públicos de gobierno u administrativos privados, buscando identificar ¿Cuáles son los principales retos en la innovación, transferencia de tecnología y educación que permitan desarrollar mayores alternativas que potencialicen la competitividad en México?

El presente trabajo es importante para todo aquel profesionista, investigador, estudiante, empresario, etc. interesado en el estudio de la competitividad y los diversos factores que la determinan, con lo cual se apoya el entendimiento y relevancia del tema para la aplicación de modelos que permitan la sustentabilidad de los proyectos productivos, el desarrollo de esquemas educativos, la transferencia de tecnología, la gestión del conocimiento, la innovación y la generación de políticas públicas, los cuales se encuentren enmarcados en el devenir de los modelos económicos globales contemporáneos.

6.2 Objetivos

- Conocer la incidencia de factores como innovación, transferencia tecnológica y educación, en la posición de competitividad de los países con posiciones altas, en contraste con los países que se sitúan en los últimos lugares del IGC.
- Conformar con un marco teórico que permita la generación de perspectivas multidisciplinarias y fundamente la investigación documental, lo cual permita observar indicadores de competitividad y relacionarlos con las características sociales, económicas y políticas de los diferentes países sujetos a evaluación.
- Determinar cuáles son los principales retos para el crecimiento de los factores innovación, transferencia tecnológica y educación en México y la incidencia de los mismos en una mayor competitividad.

6.3 Revisión Literaria

Una de las causas que parecen afectar el logro de la transferencia tecnológica es la incapacidad de los gobiernos de los países en desarrollo para absorber adecuadamente la tecnología. Muchas políticas públicas parecen responder a las insinuaciones o líneas de acción que proponen organismos internacionales que visiblemente actúan bajo la hegemonía norteamericana y con una visión sesgada hacia el fomento de economías capitalistas. Históricamente se apreció que una forma inicial de la absorción de la tecnología se propuso al término de la segunda guerra mundial bajo el nombre de Programa Europeo de Recuperación o European Recovery Program, impulsado por los Estados Unidos de América con el objetivo de reconstruir las naciones europeas y evitar la propagación del comunismo (Berger, 1980).

Este programa, que a la postre sería conocido como el "Plan Marshall", contemplaba eliminar las barreras comerciales, modernizar la industria y promover la prosperidad, con lo cual las economías europeas serían capaces de formar capital para generar crecimiento autosustentable en modelos económicos capitalistas que beneficiaban *per se* el mercado financiero y el intercambio de tecnología. En el caso de países como Alemania, Francia e Inglaterra, los beneficios se pueden observar en sus muy vitoreadas economías actuales que han generado liderazgo en la integración de la Unión Europea como un bloque comercial muy importante hoy en día.

Incluso, en Europa, este desarrollo ha derivado en lo que se conoce como economías de mercado liberal, con mercados laborales desregulados, educación generalizada para el total de la población y fuerte competencia entre las empresas, y en los llamados mercados económicos coordinados, con cooperación tecnológica y normativa entre empresas, altos niveles de formación profesional y coordinación estratégica empresarial. Al modelo de mercado liberal pertenecen países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) como EUA, Inglaterra, Australia, Canadá, Nueva Zelanda e Irlanda, los cuales cuentan con políticas neoliberales, innovación radical, nuevos sectores económicos, relaciones universidad-empresa enfocadas a investigación y desarrollo (I+D) con visión de corto plazo.

En el modelo de mercado económico coordinado se encuentran Alemania, Japón, Suiza, Holanda, Bélgica, Suecia, Noruega, Dinamarca, Finlandia y Austria, en donde se presentan democracias sociales, innovación incremental y relaciones universidad-empresa con visión de largo plazo. Ambos sistemas principalmente en Europa, cuentan actualmente con importantes Sistemas Nacionales de Innovación, lo cual genera una ventaja comparativa institucional, mediante un esquema que ofrece ventajas a las empresas en sectores específicos de manera más eficiente debido a la institucionalización de los apoyos al desarrollo (Pinto & Santos Pereira, 2013).

Los resultados positivos en el mediano plazo del programa de recuperación europeo, a la postre, generaron el supuesto (el cual parece privar hasta la fecha) de que el Plan Marshall podría ser replicado sistemáticamente en los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, existen limitantes que han aparecido en la aplicación de dicho plan, pues la absorción de la tecnología en los países desarrollados que al inicio fue boyante, se limitó posteriormente debido a la limitada demanda interna de los países en desarrollo, la escasez de factores de producción, la carencia de políticas gubernamentales y el limitado desarrollo sociocultural (Berger, 1980).

6.4 Metodología

La evaluación del impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad requiere aproximaciones metodológicas, dimensiones de análisis, alcances y limitaciones del campo social, así como encontrar indicadores necesarios para su medición (Milanés Guisado, Solís Cabrera, & Navarrete Cortés, 2010). En los países con economías modernas, los objetivos prioritarios deben ser la política científica, el desarrollo de ciencia, tecnología, innovación y la gestión del conocimiento para el fortalecimiento de la competitividad industrial, es por ello que los principales términos y valores deben contar con un sistema de medición y análisis, el cual a su vez sirva de modelo para el desarrollo de las políticas públicas tendientes al logro competitivo. Actualmente, se cuenta con la metodología normalizada propuesta para las encuestas sobre investigación y desarrollo experimental o Manual de Frascati de la OCDE, el cual aporta las definiciones básicas de conceptos relativos a la I+D y determina las normas y métodos para investigarlos. A partir de aquí se generan manuales con métodos para evaluar Inversión y gasto en I+D, Balanza de pagos tecnológicos, Innovación, Patentes, y Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (Sancho, 2003).

Para el caso específico del presente trabajo, la metodología incluye la relación de indicadores de posición del Índice Global de Competitividad de los países mejor posicionados en cada continente, en contraparte de aquellos que cuentan con los indicadores más bajos, manteniendo en constante comparación con México, observando así mismo algunos otros indicadores de desempeño relacionados por la OCDE y el Banco Mundial.

6.5 Resultados

Dentro de las economías liberales se encuentra actualmente México, sin embargo, no presenta, ni de cerca, las características que se mencionan anteriormente acerca de sus contrapartes europeos pertenecientes a la OCDE. Incluso dentro del IGC se puede observar una constante de factores en los que este país refleja un mal desempeño históricamente como los son: instituciones (posición 109), mercado laboral (posición 114), e innovación (posición 59) en la medición del 2015 (Schwab, 2015). Aquí se observa la urgencia que existe por un mayor impulso de los factores que inciden en la competitividad para revertir la brecha del desarrollo mexicano que lo separa de las economías emergentes y lo limita a un crecimiento mínimo en el Producto Interno Bruto (PIB).

Es pertinente indicar que, en cuanto a la innovación, las variables de magro desempeño son la capacidad de innovar (posición 66), la disponibilidad de ingenieros y científicos (posición 63), las compras gubernamentales de productos de alta tecnología (posición 88) y el gasto empresarial en I+D (posición 73).

De esta forma se observa que pese a tener modelos económicos similares, México no muestra los mismos indicadores de desempeño que los países desarrollados que recibieron las primeras directrices de desarrollo por la intermediación del "Plan Marshall" en un inicio pero que evolucionaron a modelos social demócratas. En la tabla 2 podemos observar una distribución de posiciones relevantes en los diversos continentes, así como los países con los resultados menos favorecidos en el Índice Global de Competitividad 2015.

Tabla 2 Posiciones favorables y desfavorables del IGC por continente

País	Posición (Compet.)	Innovación	Preparación tecnológica	Salud y educación primaria	Educación superior y capacitación
EUROPA					
Suiza	1	1	4	11	4
Serbia	125	113	51	62	71
ASIA					
Singapur	2	9	5	2	1
Myanmar	131	132	138	113	134
AFRICA					
Sudáfrica	49	38	50	126	83
Guinea	140	139	134	138	137
OCEANIA					
Nueva Zelanda	16	24	15	5	10
Australia	21	23	21	9	8
AMERICA					
Estados Unidos	3	4	17	46	6
Haití	134	138	136	125	107
México	57	59	73	71	86

Fuente: (The Global Competitiveness Report, 2015).

En un estudio de eficiencia de los Sistemas de Innovación en Europa desarrollado en países agrupados en cuatro tipos de modelos económicos: economías de libre mercado (Austria, Inglaterra e Irlanda), economías socialdemócratas (Holanda, Noruega, Finlandia, Suecia y Dinamarca), capitalismo continental europeo (Alemania, Bélgica, Francia, España y República Checa) y capitalismo sud europeo (Italia y Portugal), se observó un mayor desempeño en los indicadores de empleo, educación, gobierno, sistemas de ciencia, tecnología e innovación privados y sistemas de ciencia, tecnología e innovación públicos, en las economías socialdemócratas (Pinto & Santos Pereira, 2013), lo que podría significar que la importancia que estos países dan a los actores, las instituciones y sus interacciones con el medio ambiente, más allá de un desarrollo meramente del capital económico, reviste una gran importancia a la hora de la eficiencia general del logro de la competitividad.

Lo anterior permite suponer un error en las políticas públicas del Estado mexicano, ya que pese a que se sujeta a las normas hegemónicas del Foro Económico Mundial, el Banco Mundial y la OCDE, todas ellas derivadas del plan estratégico norteamericano para generar un avance del capitalismo rampante sobre cualquier sistema económico, no logra posicionarse de manera firme en los indicadores internacionales de competitividad, incluso Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra (2012), muestran como México pasó a ser la economía 37 de un total de 57 en cuanto a su desempeño económico, pero obteniendo pésimos resultados en tanto a la infraestructura tecnológica, infraestructura científica, salud, medio ambiente, y sistema de valores, de acuerdo al anuario mundial de competitividad del Instituto Internacional para la Administración del Desarrollo (IIMD). Para estos autores, la apertura comercial mexicana, pese a incrementar los volúmenes de comercio exterior, no ha logrado una derrama tecnológica sobre el conjunto de su economía y al citar a Lall (1992), mencionan que las capacidades de un país se ordenan en tres categorías: inversión física, capital humano y esfuerzos tecnológicos. Por lo tanto, aunque se cuente con infraestructura, si no se cuenta con las habilidades o la tecnología, las capacidades nacionales no se desarrollan adecuadamente. El capital humano depende no solo de la educación y la capacitación, sino de la práctica, la experiencia y las capacidades heredadas por la transferencia tecnológica, y en este caso, precisamente uno de los factores limitantes más claros en México es la calidad de la educación (Solleiro Rebolledo & Castañón Ibarra, 2012).

En el vínculo educativo con la competitividad, es importante el papel del capital intelectual en la innovación tecnológica, ya que en las llamadas "sociedades del conocimiento" se han enfatizado las capacidades y los recursos intangibles en la construcción de ventajas competitivas sólidas al determinar la influencia del capital humano (experiencia, habilidades, compromiso o desarrollo profesional), del capital estructural (conocimientos y destrezas técnicas de los modos de trabajo y la organización, la cultura empresarial, valores, estructura), y del capital relacional (conocimiento creado a través de las relaciones con clientes, proveedores, aliados) de la empresa, en la capacidad de ésta para innovar en productos y servicios (Martín de Castro, Alama Salazar, Navas López, & López Sáez, 2009).

Es relevante observar en la tabla 2, cómo los primeros lugares en Europa, Asia y América, han privilegiado la inversión en educación, ya sea primaria, superior, capacitación profesional o tecnológica. Así mismo se puede identificar el caso de Suiza (posición 1) y Estados Unidos (posición 3) donde se relaciona intrínsecamente la atención en la educación superior (posición 4 y 7 respectivamente) y los resultados positivos en innovación (posición 1 y 5 respectivamente). Estos datos contrastan con la evidente área de oportunidad mexicana que se visualiza con una 86va posición en educación superior y un lugar 59 en innovación.

Derivado de lo anterior, viene a ser prioritaria la inversión en educación en México para el desarrollo del capital intelectual que no está vinculado a la educación sistemática tradicional, sino al desarrollo de competencias significativas vinculadas a la cultura organizacional empresarial y su relación con los intermediarios (aliados y proveedores), lo cual supone mayor importancia a la vinculación de las instituciones académicas con las políticas públicas y los requerimientos empresariales, derivando en modelos como el de la triple hélice (universidad, gobierno, empresa).

Para los países en vías de desarrollo, el innovar requiere de una presencia importante en el mercado global y una fuerte presencia en el canal de intercambio de conocimientos, por lo que el rol del intermediario en el modelo de triple hélice se vuelve más complejo, más allá de aportar un capital relacional, funcionando como patrocinador, generando y transmitiendo las políticas de innovación entre los actores del modelo; como comercializador de los productos resultantes de la participación tripartita y como vínculo para suministrar servicios de apoyo técnico y administrativo entre los integrantes del modelo de triple hélice (Nakwa & Girma, 2012).

Berger (1980) afirma que los países exportadores de petróleo se han topado con grandes dificultades para la adopción tecnológica, como por ejemplo el caso de Venezuela (posición 132 en el IGC 2015), el cual ha llegado a un endeudamiento creciente, o de México (posición 57 en el IGC), que pasó de un nivel de deuda pública correspondiente al 26% del PIB nacional en el año 2000 al 39% en el año 2014 (González, 2015). Y es que el problema de la absorción tecnológica se acrecienta en la medida en que los países no pueden diferenciar el capital monetario del capital real (plantas, maquinaria, caminos, edificios y recursos financieros). En este sentido, los países con problemas para la absorción tecnológica sólo aplican el concepto de absorción al uso productivo del capital extranjero como es el caso mexicano.

Es aquí que se observa la baja cualificación de los responsables de la formación de políticas públicas en México, un país petrolero que evidentemente presenta los problemas de adopción de tecnología a las que se hace referencia en el párrafo anterior. La toma de decisiones se visualizan como propuestas cortoplacistas por mantener el status quo de la oligarquía gobernante y no como parte de un proceso de análisis de fondo para generar proyectos de desarrollo sustentable en el largo plazo.

La confusión expresa de los gobernantes y legisladores mexicanos en los términos del capital monetario y el capital real se muestra a la fecha en la forma en que se determina el presupuesto nacional, donde se sigue reduciendo el presupuesto para la investigación y la educación, como los recortes que propone la Secretaría de Hacienda y Crédito Público disminuyendo el presupuesto en 394 millones de pesos al Instituto Politécnico Nacional para el 2016 (11.2% de recorte), lesionando en 350 millones de pesos a la Universidad Nacional Autónoma de México (una baja del 4.8%) (Proceso, 2015) o el decremento en 60% del presupuesto del Programa de Fortalecimiento de Calidad de la Universidad Autónoma de Querétaro (Pacheco, 2015), por citar solo unos ejemplos, mientras se impulsan incrementos del gasto público que sólo benefician a la clase política, como la erogación de 132 millones de pesos que efectuará el Congreso de la Unión en México destinado a las prestaciones decembrinas de los legisladores mexicanos (Martínez & Morales, 2015), haciendo depender todo ingreso en una industria petrolera de la cual se ha perdido todo control estratégico.

En general, en otros países, la relación entre la inversión en I+D expresada como porcentaje del PIB se ha convertido en uno de los objetivos de políticas de innovación más conocidos. Los gobiernos de muchos países de la OCDE han establecido que dicha relación alcance un determinado nivel en un periodo corto de tiempo, y que este valor sea usado como un indicador del progreso tecnológico del país, desarrollando para ello el índice de intensidad tecnológica (inversión en actividades de I+D en función del PIB), el cual se utiliza en la OCDE para clasificar el nivel de la industria en los países, ubicando así la importancia de la estructura sectorial en la innovación. Puede afirmarse que los efectos de la estructura productiva sobre el índice de intensidad tecnológica son estables a largo plazo, existiendo dos factores de influencia: el de la estructura sectorial y el producido a través de la estructura sectorial (Cáceres Carrasco & Camuñez Ruiz, 2008).

En cuanto a la estructura sectorial, por lo general la tecnología está asociada al capital que lo engloba, y la adopción de tecnología está limitada al grado de inversión que se aplique, por lo que no abona en el análisis del impacto de los cambios técnicos de las empresas, sectores o países. Cada innovación tiene tres tipos de clasificaciones: el sector de producción de la innovación, el del uso de la innovación y el del sector de actividad principal de la empresa innovadora (Pavitt, 1984).

Es por esto que la urgencia de la inversión en los factores detonantes de la competitividad debe incluir a la sociedad, las empresas, los sectores productivos, los centros de investigación, las instituciones académicas, los responsables de políticas públicas bien informados y capacitados, en fin, a todos los involucrados en el sistema y no sólo a un grupo de políticos con intereses gremiales.

El problema de la disociación entre el capital real y el capital monetario que plantea Berger (1980), se visualiza como uno de los principales obstáculos para lograr la absorción de tecnología, aún en los países desarrollados, pues no hay consenso entre considerar la educación como una inversión en lugar de un gasto, o la investigación científica como parte integral de los precios finales al consumo, o la consideración de la infraestructura (un edificio público o un aeropuerto) como una inversión al consumo. Todo lo cual genera mayor dificultad para observar cómo la inversión en tecnología se materializa en competitividad. En la tabla 3 se puede apreciar la relación entre la posición de los países más relevantes y los menos relevantes en el Índice Global de Competitividad 2015 con el porcentaje del producto interno bruto invertido en educación y tecnología (I+D).

Tabla 3 Relación del porcentaje de inversión en educación y tecnología con respecto a la posición de competitividad

PAIS	POSICIÓN (COMP.)	INNOV. TEC.	PREP. SUP. Y CAP.	EDUC. HAB. (millones)	PIB (miles de millones)	PIB PER CÁPITA	% PIB EN EDUC	% PIB EN I+D	
UNION EUROPEA									
Suiza	1	1	4	4	8.1	701.037	85,616	5%	2.96%
Serbia	125	113	51	71	7.1	43.866	6,152	4.4%	0.73%
ASIA									
Singapur	2	9	5	1	5.4	307.859	56,254	2.90%	2%
Myanmar	131	132	138	134	54.4	64.330	1,203	n/d	n/d
AFRICA									
Sudáfrica	49	38	50	83	54	350.14	6,483	6.10%	0.73%
Guinea	140	139	134	137	12.2	6.624	539	3.50%	n/d
OCEANIA									
Nueva Zelandia	16	24	15	10	4.5	199.969	44,342	7.30%	1.25%
Australia	21	23	21	8	23.4	1,454.675	61,979	4.9%	2.25%
AMERICA									
Estados Unidos	3	4	17	6	318.8	17,419.000	54,629	5.20%	2.81%
Haití	134	138	136	107	10.5	8.713	824	n/d	n/d
México	57	59	73	86	125.3	1,294.69	10,325	5.10%	0.50%

Fuente: Elaboración propia (The Global Competitiveness Report, 2015) (Banco Mundial, 2016).

Aquí es importante mencionar cómo los países con mayores niveles en el IGC 2015, invierten un mayor porcentaje del PIB en educación y tecnología, en conjunto, tal es el caso de un 7.96% de Suiza o el 8.01% de Estados Unidos entre los países con una mayor competitividad, contra un 0.73% de Serbia o el 3.5% de Guinea, entre los países con menor competitividad. En este sentido se puede apreciar cómo en el caso de México, ésta inversión representa un 5.6% del total del PIB. Cabe destacar que en cuanto a la cantidad monetaria que se destina de acuerdo al tamaño del PIB, Suiza invierte 55.8 mil millones de dólares, Estados Unidos 1.3 millones de millones de dólares y México 72.5 mil millones de dólares, lo que parece indicar que la cifra no es baja, pero el rendimiento sí lo es.

En el sentido más práctico, la gestión del conocimiento que implica un desarrollo educativo en los países que buscan mejorar la competitividad, requiere del incremento en indicadores relacionados con la transferencia tecnológica, la innovación, la generación de patentes y protección del conocimiento y la formación de profesionales de nivel superior. Incluso, debido a esto, los indicadores de ciencia y tecnología usados actualmente incluyen la cantidad de Productos de Alta Tecnología, la Bibliometría, la Innovación mencionada en literatura científica y los indicadores de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) (Sancho, 2003).

En ese sentido, un país que busque un incremento en los indicadores de presencia del conocimiento, la innovación o la transferencia de tecnología deberá, por ejemplo, minimizar la dependencia tecnológica (número de patentes de no residentes en relación al número de patentes de residentes) y maximizar el índice de autosuficiencia tecnológica (número de patentes de residentes en relación con el número de patentes nacionales). En el caso de la innovación, es indudable que ésta se ve afectada por una multitud de dimensiones institucionales, las capacidades de una nación, de sus instituciones, sus acuerdos políticos, sociales y económicos, por lo que es indispensable la construcción de indicadores regionales adaptados a las necesidades latinoamericanas (Anlló, 2003).

De este modo, se llega a propuestas innovadoras que permitirían resolver la urgencia de la innovación, la transferencia de tecnología y la educación para el incremento de la competitividad en México, mediante el estudio de modelos de innovación estructural como el que presenta Howells y Edler (2011), el cual genera cambios evolutivos en la configuración del sistema de innovación, definiendo ésta como un concepto holístico empresarial, generando la interacción de nuevas estructuras institucionales (incentivos fiscales, mecanismos de transferencia de tecnología, protección de propiedad intelectual); nuevos criterios de gobernanza (regímenes de financiamiento, investigación pública y subsidios federales); configuraciones de vínculos (redes de transferencia del conocimiento, clusters regionales), y actores y esquemas organizativos (intermediarios del sistema de innovación) (Howells & Edler, 2011).

6.6 Conclusiones

Los cambios y transformaciones duraderos en la sociedad, economía, ciencia, tecnología, medio ambiente, etc. no vendrán de indicadores, sino de los procesos concretos relacionados con el uso, difusión, vinculación, transferencia, circulación y apropiación social del conocimiento por parte de actores que reciben el beneficio: empresa, educandos, pacientes, médicos, población en general, etc. (Milanés Guisado, Solís Cabrera, & Navarrete Cortés, 2010), logrando que los países desarrollen un ADN innovador, con información referente a los procesos, productos, aplicaciones, procedimientos, prestación de servicios y estructura, con el objetivo de desarrollar la gestión del conocimiento logrando la replicación, expresión, variación y la diversidad de información (Medina, Velez, Zartha, Ruiz, & Copete, 2012).

Los retos entonces son comprender que el verdadero capital que se requiere para el incentivo de la innovación y la transferencia de tecnología radica en incrementar la inversión en educación y la minimización de la demagogia, construyendo un pilar fundamental para el logro de otros factores, ya que sólo en una verdadera sociedad del conocimiento, se podrá incrementar el potencial generador en individuos y empresas de una amalgama, la cual conforme el colectivo de un país en busca del incremento de la competitividad, en este caso de México, un país que vive una urgencia con décadas de atraso.

6.7 Referencias

Anlló, G. (2003). La medición de la innovación en América Latina: ¿Por qué el manual de Oslo no es suficiente? Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.

Banco Mundial. (9 de mayo de 2016). Crecimiento del PIB, porcentaje anual. Recuperado el 4 de diciembre de 2015, de Banco Mundial: http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?page=1&order=wbapi_data_value_2011%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-first&sort=desc

Berger, F. (1980). El concepto de la capacidad de absorción: origen, contenido e importancia empírica. *Boletín del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos*, 11-16.

Cáceres Carrasco, F. R., & Camuñez Ruiz, J. A. (2008). La estructura sectorial como factor determinante de la intensidad tecnológica de los países. *Economía Industrial*, 27-34.

Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management of Technological Innovation*. New York: Oxford University Press.

González, S. (12 de Abril de 2015). Advierte Cepal aumento de deuda pública en México. Recuperado el 4 de Diciembre de 2015, de La Jornada: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/04/12/advier-te-cepal-riesgoso-aumento-de-deuda-publica-en-mexico-1930.html>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2000). *Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Howells, J., & Edler, J. (2011). Structural innovations: towards a unified perspective? *Science and Public Policy*, 157-167.

Luengo Navas, J. (2004). La educación como objeto de conocimiento. El concepto de educación. En M. d. Del Pozo Andrés, J. L. Álvarez Castillo, J. Luengo Navas, & E. Otero Urtza, *Teorías e instituciones contemporáneas de educación* (págs. 30-46). Madrid: Biblioteca Nueva.

Martín de Castro, G., Alama Salazar, E. M., Navas López, J. E., & López Sáez, P. (2009). El papel del capital intelectual en la innovación tecnológica. Una aplicación a las empresas de servicios profesionales de España. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 83-109.

- Martínez, H., & Morales, A. (2 de diciembre de 2015). Cuestan 132 mdp los legisladores en Navidad. Recuperado el 4 de diciembre de 2015, de El Universal: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/politica/2015/12/2/cuestan-132-mdp-los-legisladores-en-navidad>
- Medina, J., Velez, A., Zartha, J., Ruiz, S., & Copete, H. (2012). ADN de la Innovación de factores claves de innovación en 21 empresas del sector agroindustrial. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 197-206.
- Milanés Guisado, Y., Solís Cabrera, F. M., & Navarrete Cortés, J. (2010). Aproximaciones a la evaluación del impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación. *ACIMED*, 161-183.
- Morales González, M. A., & Pech Vázquez, J. L. (2000). Competitividad y estrategia: el enfoque de las competencias esenciales y el enfoque basado en los recursos. *Contaduría y Administración* (197).
- Nakwa, K., & Girma, Z. (2012). The role of innovation intermediaries in promoting the triple helix system in MDC-dominated industries in Thailand: The case of hard disk drive and automotive sectors. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 265-283.
- Pacheco, E. (2 de Diciembre de 2015). Universidad de Querétaro reclama a Peña recorte presupuestal. Recuperado el 4 de Diciembre de 2015, de Proceso: <http://www.proceso.com.mx/?p=422375>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 343-373.
- Pinto, H., & Santos Pereira, T. (2013). Efficiency of Innovation Systems in Europe: An Institutional Approach to the Diversity of National Profiles. *European Planning Studies*, 755-779.
- Proceso. (22 de agosto de 2015). Recortará Hacienda presupuesto a la UNAM, IPN y UAM en 2016. Recuperado el 4 de diciembre de 2015, de Proceso: <http://www.proceso.com.mx/?p=413495>
- Real Academia Española. (2015). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real Academia Española.
- Sancho, R. (2003). *Directrices de la OCDE para la obtención de indicadores de ciencia y tecnología*. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Schwab, K. (2010). *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. Geneva: World Economic Forum.
- Schwab, K. (2015). *The Global Competitiveness Report*. Geneva: World Economic Forum.
- Solleiro Rebolledo, J. L., & Castañón Ibarra, R. (2012). Competitividad, innovación y transferencia de tecnología en México. *Información Comercial Española*, 149-161.