

Asociación de Profesores de Contaduría y Administración de México
XV Congreso Internacional sobre innovaciones en docencia
e investigación en ciencias Económico Administrativas

**La importancia de la educación superior en
el desarrollo de la innovación en un país**

Temática:

Administración educativa para el aprendizaje

Autores:

Juan Ollivier Fierro

Victor Santini Esparza

Jesús Robles Villa

Facultad de Contaduría y Administración

Universidad Autónoma de Chihuahua

Nuevo Campus Universitario, Chihuahua, Chih.

(614) 4 42 00 65 y 4 12 63 23

jollivier@uach.mx

Chihuahua, Chih.

Septiembre 2012

La importancia de la educación superior en el desarrollo de la innovación en un país

Resumen

A pesar de que México fue la economía número 12 de acuerdo a su PIB en el año 2011, en el área de innovación medida por el número de patentes por residentes se encuentra rezagada al lugar 29. El objetivo del presente trabajo es el de realizar un análisis estadístico, orientado a identificar la importancia de la educación superior en los resultados en las actividades de ciencia, tecnología e innovación en los diferentes países. El método consistió en una investigación documental a nivel macroeconómico, de tipo longitudinal de panel, que parte de las bases de datos de: el Banco Mundial de 1999 al 2009, de la Organización de la Cooperación para el desarrollo Económico (OCDE) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), sobre los temas relacionados a la educación superior y la innovación en los diferentes países y México. Se encontró por medio de un modelo de regresión lineal múltiple, que las variables más importante en la determinación de el número de artículos arbitrados publicados en los diferentes países por millón de habitantes, fue: el Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) como porcentaje del PIB y las variables asociadas a la educación superior, el número de investigadores y técnicos en ciencia y tecnología y el porcentaje de la población que ingresa a la educación superior, con lo que se comprueba la hipótesis de la existencia de un correlación significativa entre indicadores asociados a la educación superior y los asociados a los resultados de la investigación, desarrollo e innovación, mismos que a su vez están estrechamente relacionados a la competitividad del país.

Palabras clave: innovación en los países, educación superior, gasto en investigación y desarrollo, publicación de artículos científicos.

Índice

Tema	Página
Introducción	
<i>La tendencia hacia la innovación</i>	4
<i>La educación superior en México</i>	5
<i>Problema de investigación y objetivos</i>	6
<i>Justificación</i>	7
<i>Hipótesis</i>	7
Método	
<i>Diseño</i>	7
<i>Sujetos</i>	7
<i>Variables</i>	9
Resultados	
<i>Correlaciones entre los principales indicadores</i>	10
<i>Modelos de regresión lineal múltiple</i>	11
<i>Discusión</i>	13
Conclusiones y recomendaciones	
<i>Conclusiones</i>	14
<i>Recomendaciones</i>	15
Literatura Citada	16

Introducción

La tendencia hacia la innovación

En las últimas décadas, a medida que la internacionalización (o globalización) de las economías ha crecido, la competencia entre naciones se ha incrementado y llevado a las empresas en una carrera por la competitividad de sus productos (Von Hippel, 2005). En esta carrera, la innovación juega un papel de primera importancia, vista como la habilidad para convertir creativamente el nuevo conocimiento en nuevos o mejores productos y servicios, se pone de manifiesto su importancia central en las economías modernas, mismas que se describen como economías basadas en el conocimiento (Drucker, 1984).

Además de ser un factor clave para el incremento de la capacidad de competir de las empresas, la innovación es cada vez uno de los mayores determinantes en su desempeño exportador (Beise-Zee, 2006), de tal forma que la creación de nuevos productos o procesos para asegurar la operación de las empresas se ve estimulada también por el acortamiento en los ciclos de vida de productos y tecnologías (Ollivier, 2009).

Por otra parte, siendo el capital humano el factor más importante en este proceso de innovación -precedido en la mayor parte de los casos por la investigación y el desarrollo tecnológico-, la estrategia seguida por estas economías ha sido el fortalecimiento de la educación superior, también denominada de tercer ciclo, que corresponde a los niveles 5 y 6 del estándar de la clasificación mundial de la educación (del inglés ISCED), (OECD, 2011).

Esta relación entre innovación y educación superior se pone de relieve en las políticas públicas de los países líderes, orientadas a la creación de los sistemas nacionales de innovación (SNI), en el ámbito nacional -o los sistemas regionales de innovación (SRI) en el ámbito regional-, siendo la función sustantiva de estos sistemas la creación del espacio de comunicación y generación de vínculos entre los tres agentes, base del modelo de la *triple hélice*, que son: 1) el sector productivo; 2) el sector educativo superior; y 3) el sector gubernamental. Así de esta forma, la universidad ha pasado de ser meramente una institución de enseñanza a combinar ésta con la investigación, lo que permite la alianza con la industria, en un proceso de intercambio de conocimiento (Jacobsson, 2006).

De esta manera, las actuales políticas de innovación tienden a dirigir la investigación básica, que ordinariamente se produce en las universidades, hacia una investigación más orientada a las necesidades de mercado, debido, precisamente, a la creciente demanda del sector

privado. En este sentido, en algunos países el contexto de la investigación en las universidades está cambiando favorablemente, ya que éstas se ven obligadas a trabajar en cooperación con las industrias, e incluso pueden formar parte de empresas conjuntas (spin-offs). En la actualidad la política de innovación tiene objetivos más amplios que las actividades científicas y tecnológicas, incluye también cambios en la organización de la empresa y en el área de mercadotecnia, que también pueden generar consecuencias económicas importantes, y que en ocasiones no se toman suficientemente en cuenta en las políticas de fomento a la innovación. (Sancho, 2007).

La educación superior en México

En cuanto a la proporción de la población económicamente activa (PEA), que cuenta con estudios superior en los países de la OCDE en el 2009 el promedio es del orden de 38.6%, mientras que en México fue de 25.1%, por lo que su fuerza laboral está conformada en su generalidad por personas poco calificadas comparada con el resto de países de esta organización (CONACYT, 2010).

La PEA ocupada en ciencia y tecnología con educación superior (licenciatura y posgrado), en el 2009 fue de 3,238,700 personas, de los cuales en ciencias sociales fue de 1,723,600, que correspondió al 53.2%. Por otra parte, su complemento, la PEA no ocupada en ciencia y tecnología con estudios superiores fue de 3,080,700.

En cuanto a la eficiencia terminal, en el ciclo 2006-2011 los ingresos a licenciatura fueron de 517,587 estudiantes y los egresos de 384,552, que equivale a una eficiencia terminal de 67.3%, vale la pena comentar que este indicador se incrementa a medida que sube el nivel de estudios, a nivel de maestría y doctorado.

De estos egresados de licenciatura, en el área de las ciencias sociales y administrativas fueron 173,200, a nivel de maestría 23,700 y a nivel de doctorado 1,483 egresados, los cuales representaron 35% del total de egresados de este último nivel. Cabe destacar que el crecimiento del egresado de nivel doctorado en la última década ha sido de dos dígitos, del orden de 15% anual, la cual es una tendencia a nivel mundial, por ejemplo en China se duplicaron el número de Universidades en la última década (Larson, 2011).

Sin embargo, a pesar de este fuerte crecimiento, el número de doctores por cada 10,000 personas de la PEA de 0.6 en México en 2010, sigue siendo bajo comparado con los países desarrollados y líderes en innovación, como son: Corea del Sur 4.3; EUA 3.8; Canadá 2.6 y

Brasil 1.2 -doble de México-. No es sorprendente observar una importante correlación entre este indicador de doctores por cada 10,000 de la PEA, con el nivel de competitividad internacional, ocupando los siguientes lugares los cuatro países anteriores: Corea del Sur el 22; EUA el 4; Canadá el 10; Brasil el 58 y México el 66, en ese mismo año.

Problema de investigación y objetivos

De manera separada sobre innovación y educación superior, existen un gran número de publicaciones, principalmente por las organizaciones internacionales: OCDE, ONU, Banco Mundial, que muestran los esfuerzos y políticas desarrolladas en los países industrializados, donde se generan la mayor parte de los resultados en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i). Sin embargo, son escasos los trabajos que incluyen análisis estadístico para relacionar las variables claves de la innovación con variables de educación superior, que permitan sugerir las principales estrategias seguidas por los países líderes en el campo de la relación entre las actividades de I+D+i y la educación superior.

Dado lo anterior, el objetivo general del presente trabajo es el de realizar un análisis estadístico basado en coeficientes de correlación y modelos de regresión lineal, que permita identificar el peso específico de la educación superior en los resultados en las actividades de ciencia, tecnología e innovación en los diferentes países. De este objetivo general se desprenden los siguientes específicos, que son:

1. Identificar el peso específico que tienen las principales variables de la educación superior sobre el número de solicitud de patentes por los residentes (SPR), por millón de habitantes, en los principales países.
2. Identificar el peso específico que tienen las principales variables de la educación superior sobre el número de artículos científicos publicados por millón de habitantes, en los diferentes países.

Justificación

Los resultados de esta investigación deberán proporcionar de manera general, información sobre la importancia que tiene la educación superior en actividades relacionadas a la innovación y particularmente, una guía de cuáles son los elementos objetivos para el diseño de políticas y estrategias de la educación superior en los diferentes países en desarrollo y en México en

particular, orientadas al fomento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i), particularmente en términos de patentes y artículos científicos.

Hipótesis

Existen correlaciones significativas entre una o más variables asociadas a la educación superior y una o más variables asociadas a los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación ($\mathbf{r}_{ab} \neq 0$).

Hipótesis nula. No existen correlaciones significativas entre una o más variables asociadas a la educación superior y una o más variables asociadas a los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación ($\mathbf{r}_{ab} = 0$).

Método

Diseño

Se trata de una investigación documental a nivel macroeconómico, con un enfoque cuantitativo de carácter longitudinal, que parte de las bases de datos más recientes del Banco Mundial (2011), la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2012), relativas a la educación superior y las actividades de ciencia, tecnología e innovación en México y los diferentes países. Con el fin de dar una mayor estabilidad a los datos, en las variables donde se tenía suficiente retrospectiva se consideró la media aritmética de la última década correspondiente a los años del 1999 al 2009.

Sujetos

Se observó que de los 122 países que forman parte de estas bases de datos, 21 de ellos no reportan datos sobre el Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE), por lo que se consideraron sólo los 101 restantes que lo reportaron, que fueron los siguientes, ordenados en orden descendiente del GIDE como porcentaje del PIB, donde México ocupa el lugar 60 con un GIDE de 0.39% de su PIB.

Cuadro 1. El gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) como porcentaje del PIB de los 101 países que lo reportan

Israel	4.07	Portugal	0.84	Azerbaiyán	0.30
--------	------	----------	------	------------	------

Suecia	3.71	Sudáfrica	0.83	Uganda	0.30
Finlandia	3.23	India	0.75	Panamá	0.29
Japón	3.13	Bielorusia	0.74	Georgia	0.26
Suiza	2.69	Lituania	0.66	Pakistán	0.25
Estados Un	2.66	R.Eslovaca	0.64	Mongolia	0.23
Islandia	2.61	Irán, Repú	0.63	Kazajstán	0.23
Corea, Rep	2.57	Serbia	0.62	Armenia	0.22
Alemania	2.42	Hong Kong,	0.61	Tailandia	0.22
Dinamarca	2.35	Polonia	0.61	Egipto, Re	0.22
Francia	2.15	Túnez	0.60	Burkina Fa	0.20
Austria	2.13	Chile	0.57	Argelia	0.20
Singapur	2.00	Grecia	0.56	Kirguistán	0.20
Canadá	1.91	Marruecos	0.55	Viet Nam	0.19
Bélgica	1.90	Moldovia	0.53	Madagascar	0.19
Países Bajos	1.82	Mozambique	0.52	Colombia	0.18
Reino Unid	1.78	Turquía	0.52	Etiopía	0.18
Australia	1.69	Bulgaria	0.51	Sri Lanka	0.17
Luxemburgo	1.65	Malasia	0.50	Filipinas	0.13
Noruega	1.61	Cuba	0.49	Trinidad y	0.11
Eslovenia	1.42	Malta	0.47	Perú	0.11
R. Checa	1.26	Letonia	0.47	Paraguay	0.09
Irlanda	1.22	Rumania	0.47	Ecuador	0.09
Nueva Zela	1.13	Argentina	0.44	El Salvado	0.08
F. de Rusia	1.09	Sudán	0.39	Tayikistán	0.08
Italia	1.09	México	0.39	Nicaragua	0.06
Ucrania	1.02	Chipre	0.34	Jamaica	0.06
España	1.02	Jordania	0.34	Indonesia	0.05
Montenegro	1.02	Costa Rica	0.33	Lesotho	0.05
China	1.01	Mauricio	0.33	Arabia Sau	0.05
Brasil	0.97	Uruguay	0.32	Guatemala	0.05

Croacia	0.92	Macedonia	0.31	Honduras	0.04
Estonia	0.85	Bolivia	0.30	Bosnia y H	0.02
Hungría	0.85		0.84	Zambia	0.02

Variables

En cuanto al concepto de innovación, se adopta la definición de la última versión del Manual de Oslo (2005), de la OCDE, el cual considera cuatro tipos de innovaciones en las empresas: 1) en el producto (bien o servicio); 2) en el proceso; 3) en la mercadotecnia y 4) en la organización de la empresa. Definiendo este concepto de la siguiente forma:

“La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores”

De la definición anterior se deduce que la innovación no siempre es una invención, pero, siempre implica novedad, y ésta puede ser considerada novedad en el mundo (*máxima innovación*), o sólo en un país, o incluso únicamente en la empresa determinada (*mínima innovación*) (Sancho, 2007).

Como es consabido, dada la complejidad del concepto de innovación en general, no existe un solo indicador o variable que lo mida, por lo que tradicionalmente se emplean algunos relacionados que miden actividades en diferentes fases del proceso de investigación y desarrollo tecnológico que desembocan en la innovación, mismas que se pueden clasificar de una manera simplificada en los asociados a los insumos, donde se encuentra la educación superior y los asociados a los resultados de la innovación.

A continuación se presentan los principales indicadores del proceso de la innovación, que incluye en sus etapas previas, la investigación y el desarrollo tecnológico. Los principales indicadores comúnmente empleados ligados a los insumos de la innovación son:

- el gasto en investigación y desarrollo (GIDE) como un porcentaje del PIB;
- el número de investigadores por cada millón de habitantes;
- el número de técnicos en I+D por cada millón de habitantes;
- el gasto en educación terciaria (superior);
- el monto de la inversión extranjera directa;

- el porcentaje de la población que se ha inscrito en educación superior;
- la disponibilidad del crédito interno para el sector privado;

Los principales indicadores comúnmente empleados ligados a los resultados de la innovación son:

- el número de solicitudes de patentes por residentes del país;
- la balanza de pagos tecnológicos;
- las exportaciones de productos de alta tecnología en porcentaje de las exportaciones;
- el número de artículos en revistas científicas arbitradas.

Cabe notar que las “solicitudes de patentes por residentes del país” (SPR), excluyen las solicitudes de patentes por no residentes, dado que estos lo hacen principalmente para proteger una patente generada en el extranjero, en el país donde la registran, por lo que no refleja el nivel de innovación del país. Se observa que México a pesar de ser la economía número 12 en el 2010 medida por su PIB, en el área de innovación, medida por este indicador SPR se encontró en el lugar 29, con 685 solicitudes de patentes por residentes.

Resultados

Correlaciones entre los principales indicadores

La estrategia de análisis consistió primeramente en determinar, a través de coeficientes de correlación de Pearson, las relaciones más importantes entre los indicadores de resultados de la innovación, con los indicadores de insumo de la misma, incluyendo las relacionadas con la educación superior (el número de investigadores por cada millón de habitantes; el número de técnicos en I+D por cada millón de habitantes; el gasto en educación superior y el porcentaje de la población que se ha inscrito en educación superior), con el fin de observar cuáles son las variables que tiene un mayor impacto.

Cuadro 2. Coeficientes de correlación significativos ($p < 0.01$) entre los principales insumos y resultados de la I+D+i

<i>Indicadores de insumo</i>	<i>Indicadores de resultados</i>		
	No de solicitudes de patentes por residentes	Exportaciones de productos de alta tecnología (%)	No de artículos en revistas arbitradas
Gasto en investigación y desarrollo (% PIB)	0.393	0.322	0.410
Investigadores por millón de habitantes	0.332	0.296	0.345
Población que se ha inscrito en educación superior (%)		0.260	0.354

Se observa que el GIDE es el indicador del proceso con más alta correlación en los 3 indicadores de resultados (el No de solicitudes de patentes por residentes, el porcentaje en las exportaciones de productos de alta tecnología y los artículos en revistas arbitradas), seguido por los indicadores asociados a la educación superior, como son, el número de investigadores por millón de habitantes y el porcentaje de la población que se ha inscrito en educación superior, lo cual sugiere el papel impulsor de este nivel de educación por estar correlacionadas con los resultados de las actividades de I+D+i.

Modelos de regresión lineal múltiple

Por otra parte, la intensidad de las actividades de innovación en un país, medida en términos relativos, puede ser considerando alguno de sus indicadores de resultado dividido entre el número de habitantes. Se seleccionó como variable representativa de la innovación, el número de patentes solicitadas por los residentes del país, la cual dividida entre el número de habitantes corresponde a una variable que mide la “intensidad de la innovación”.

Con el fin de identificar la importancia relativa de las variables que más influyen en el número de patentes por millón de habitantes, se calculó un modelo de regresión lineal teniendo ésta última como variable dependiente y las más significativas del resto de las variables independientes o predictoras, con un coeficiente de determinación R^2 fue de 0.346.

Cuadro 3. Coeficientes del modelo de regresión lineal de la variable dependiente número de patentes por residentes por millón de hab.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-98.896	43.289		-2.285	.025
	GIDepIB	165.783	38.182	.459	4.342	.000
	CreInSePriPIB	1.304	.771	.179	1.692	.094

a. Dependent Variable: SPatRxMill

Tal como lo muestran los coeficientes estandarizados Beta, la variable más importante en la determinación de la intensidad innovadora es el GIDE como porcentaje del PIB (0.459), seguida del Crédito interno al sector privado como porcentaje del PIB (0.179).

Con el fin de identificar la importancia relativa de las variables que más influyen en el número de artículos científicos por millón de habitantes, se calculó un modelo de regresión lineal teniendo ésta última como variable dependiente y las más significativas del resto de las variables independientes o predictoras, con un coeficiente de determinación R^2 fue de 0.765.

Cuadro 4. Coeficientes del modelo de regresión lineal de la variable dependiente número de artículos científicos por millón de hab.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-129.981	38.630		-3.365	.001
	GIDepIB	138.142	37.546	.437	3.679	.001
	CreInSePriPIB	.623	.455	.109	1.369	.176
	TecIDxMillon	.111	.041	.278	2.723	.008
	InsNiv3poBrut	2.818	1.101	.199	2.560	.013

a. Dependent Variable: ArtxMill

Cuadro 4. Coeficientes del modelo de regresión lineal de la variable dependiente número de artículos científicos por millón de hab.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-129.981	38.630		-3.365	.001
	GIDep PIB	138.142	37.546	.437	3.679	.001
	CreInSePri PIB	.623	.455	.109	1.369	.176
	TecIDxMillon	.111	.041	.278	2.723	.008
	InsNiv3poBrut	2.818	1.101	.199	2.560	.013

Tal como lo muestran los coeficientes estandarizados Beta, la variable más importante en la determinación de artículos científicos por millón de hab. es el GIDE como porcentaje del PIB (0.437), seguida del número de técnicos por millón de habitantes, (0.278), seguida del porcentaje de inscritos en educación superior (0.199), y finalmente por el Crédito interno al sector privado como porcentaje del PIB (0.109).

Discusión

Haciendo un resumen de las relaciones significativas encontradas entre las variables de educación superior y las de I+D+i, en la prueba de correlaciones, se observó que existe correlaciones significativas entre los indicadores de resultados de la I+D+i y los indicadores asociados a la educación superior, como son, el número de investigadores por millón de habitantes y el porcentaje de la población que se ha inscrito en educación superior.

Cabe observar, que en el modelo de regresión que consideró como variable dependiente la variable de resultado de I+D+i, “número de SPR por millón de habitantes”, no se encontraron como variables determinantes las de educación superior, lo cual sugiere la falta de involucramiento de las instituciones de educación superior (IES) en el registro de patentes.

Sin embargo, en el modelo de regresión lineal, que consideró como variable dependiente la variable de resultado de I+D+i, “el número de artículos científicos por millón de habitantes”,

con un coeficiente de determinación R^2 de 0.765, mostró que las variables asociadas a la educación superior, que fueron el número de técnicos por millón de habitantes y el porcentaje de inscritos en educación superior, son variables determinantes en esta variable dependiente, lo cual indica la estrecha relación que existe entre las IES y la publicación de artículos científicos.

El resultado anterior permite rechazar la Hipótesis nula que establece: *no existen correlaciones significativas entre una o más variables asociadas a la educación superior y una o más variables asociadas a los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación ($R_{ab} = 0$)*, esta se rechaza puesto que en los Cuadros 2 y 4, se muestra que si existen relaciones significativas entre las variables asociadas a la educación superior y variables asociadas a los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación: *Existen correlaciones significativas entre una o más variables asociadas a la educación superior y una o más variables asociadas a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación ($R_{ab} \pm 0$)*.

Estos resultados coinciden con los encontrados por el investigador Eric Larson (2011), en el papel determinante que juegan los egresados de programas doctorales en la innovación en los EUA, pero que debe ser acompañado del medio propicio, como es, la infraestructura técnica de las empresas, de la existencia de fundaciones y asociaciones industriales, que permita el desarrollo de esta capacidad mental (del inglés *brainpower*) de una manera productiva.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En términos generales, se encontraron elementos estadísticos para poder afirmar que los países líderes en innovación, son también los que más invierten recursos, medidos a través del gasto en investigación y desarrollo (GIDE) y educación superior.

En relación al primer objetivo específico, que fue identificar el peso específico que tienen las principales variables de la educación superior sobre el número de solicitud de patentes por los residentes de los diferentes países por millón de habitantes (cuadro 3), no se encontró en el modelo de regresión lineal múltiple algún indicador de educación superior determinante en esta

variable de patentes, encontrándose que la variable más importante en su determinación es el GIDE como porcentaje del PIB.

En relación al segundo objetivo específico, que fue identificar el peso específico que tienen las principales variables de la educación superior, sobre “el número de artículos arbitrados publicados en los diferentes países por millón de habitantes”, se encontró por medio de un modelo de regresión lineal múltiple (cuadro 4) que la variable más importante fue nuevamente el GIDE como porcentaje del PIB, pero en esta ocasión también se encontraron variables de educación superior determinantes, como fueron, el número de técnicos por millón de habitantes, y el porcentaje de inscritos en educación superior. Este resultado permitió probar la hipótesis de investigación:

Existen correlaciones significativas entre una o más variables asociadas a la educación superior y una o más variables asociadas a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación ($R_{ab} \pm 0$).

Conclusiones generales

El presente estudio aporta elementos que permiten esbozar la trayectoria que han seguido los países líderes, para desarrollar sus capacidades de innovación y su relación con la educación superior, la cual puede servir para establecer criterios y sentar las bases en los países en vías de desarrollo en este campo.

Por otra parte, se ponen en evidencia algunos rezagos en México, como es el caso de las patentes y la población con educación superior, que deben ser vistos como áreas de oportunidad en las que hay que trabajar, así como reforzar los aspectos positivos, como es el caso de la IED.

En suma, el autor espera, que los conocimientos aportados por la presente investigación, puedan ser útiles al país principalmente a sus empresas, gobiernos e instituciones de educación superior en el tema de innovación.

Recomendaciones

Las medidas propuestas que resultaron del análisis estadístico para incrementar los resultados de las actividades de innovación (patentes de residentes, artículos arbitrados y exportaciones de alta tecnología), e incrementar el PIB per Cápita, son básicamente tres medidas, dos estrechamente ligadas con la de la educación superior:

- Incrementar el gasto en investigación y desarrollo como una proporción del PIB (GIDE)
- Aumentar el número de técnicos e investigadores en I+D+i
- Subir el porcentaje de la población en educación superior

Como recomendación general, abrevando de la experiencia de otros países que han logrado superar el rezago en ciencia, tecnología e innovación y educación superior, se constata que es posible hacerlo, para lo cual, en mi opinión, se requiere de tres elementos indispensables:

- ✓ La voluntad política al más alto nivel y consensuada a los diferentes poderes y niveles de gobierno, generando un plan a largo plazo con sus metas.
- ✓ Continuidad en las políticas, una vez decidida la estrategia para el desarrollo de las actividades propias a la innovación, mantener el rumbo ante los cambios de gobierno.
- ✓ La creación de mecanismos de coordinación y evaluación, como son generalmente los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI)

Literatura citada

Banco Mundial, (2011), Bases de datos sobre ciencia, tecnología, innovación y economía.

WWW.worldbank.org

Beise-Zee, R y C Rammer (2006). Local User-Producer Interaction in Innovation and Export Performance of Firms. *Small Business Economics* No 27, pp 207-222.

CONACYT, (2012), Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México, Ed. CONACYT.

Drucker, P, (1984), Innovation and Entrepreneurship. Practice and Principles, New York.

Galbraith, J. K. (1956). *The affluent Society*. Boston, Houghton Mifflin.

Jacobsson, S, A Bergek, (2006), A framework for guiding policy makers intervening in emerging innovation systems in “catching up” Countries, *European Journal of Development Research*, V8 I4 21p

Larson, E, (2011). International PhDs Will Drive Innovation Into the Future. *Research Technology Management*. Arlington: Mayo/Junio 2011, Vol. 54, Iss. 3; pg. 5,2.

OCDE, (2005). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual*, Paris: OECD

_____ (2009), Estudios de la OCDE de innovación regional. 15 estados mexicanos. París, Ed. OCDE.

- _____ (2011), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, Innovation and Growth in Knowledge Economies*, Paris, Ed. OCDE.
- Ollivier, J y P Thompson, (2009). Diferencias en el proceso de innovación en empresas pequeñas y medianas de la industria manufacturera de la ciudad de Chihuahua. *Contaduría y Administración*, UNAM, Vol. 227, pp. 9-28.
- Pavitt, K, M Robson y J Townsend (1987). The size of the innovating firms in the UK: 1945-1983, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 55, pp. 297-316.
- Sancho, R, (2007), Innovación Industrial, *Revista Española de Documentación Científica*, CINDOC-CSIC, Oct-Dic 2007, pp. 553-564
- Schumpeter, J, (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- Smallbone, D, D North, S Roper, I Vickers (2003). Innovation and the use of technology in manufacturing plants and SMEs: an interregional comparison. *Environment & Planning C: Government & Policy*, Vol. 21, Iss. 1, pp. 37-53
- United Nations Economic Comisión for Europe (2009). *Creating a conducive environment for higher competitiveness and effective national innovation systems*. United Nations, New York and Geneva.
- Von Hippel, E, (2005), *Democratizing Innovation*, Cambridge M., London, MIT Press.
- World Economic Forum. (2011). *The Global Competitiveness Index 2009–2010: Contributing to Long-Term Prosperity amid the Global Economic Crisis*. Davos, Suiza, Ed. WEF.