

## **Competitividad de las Universidades de China y México, en el desarrollo del modelo de innovación de la triple hélice**

*JESÚS MARTÍN SANTOS VIRGEN<sup>1</sup>*

*MARTHA BEATRIZ SANTA ANA ESCOBAR<sup>2</sup>*

*ALFREDO SALVADOR CÁRDENAS VILLALPANDO<sup>3</sup>*

### **RESUMEN**

Los modelos basados en la triple hélice universidad-empresa-gobierno (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) se expresan como políticas de gobierno para la innovación de las empresas, en un sistema organizado donde las universidades contribuyen con la investigación y generación de conocimiento especializado para la competitividad internacional de las organizaciones. En este contexto se realiza un análisis comparativo del liderazgo de las universidades en las regiones de Asia Pacífico y Latinoamérica. Destacan en los resultados el avance de las universidades de Brasil y China en comparación con México que muestra progresos marginales. En conclusión las políticas de China parecen haber impulsado el desarrollo de sus universidades, por lo que conviene a México analizar dichas políticas para lograr la mejora de la competitividad internacional de las universidades mexicanas.

**Palabras clave:** Universidades, Innovación con la Triple Hélice, China y México.

### **ABSTRACT**

Models based on the triple helix university-industry-government (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) are expressed as government policies for business innovation in an organized system where universities contribute to research and generate specialized knowledge for international competitiveness of organizations. In this context is made a comparative analysis of universities in the regions of Asia Pacific and Latin America. The results show the progress of the universities in Brazil and China compared with Mexico which only shows marginal progress. In conclusion China's policies appear to have driven the development of its universities. This may be appropriate to Mexico analyzing to apply similar policies to improve the international competitiveness of its universities.

**Keywords:** Universities, Innovation Triple Helix, China and Mexico.

---

<sup>1</sup> Universidad de Colima Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman.

<sup>2</sup> Universidad de Colima Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman.

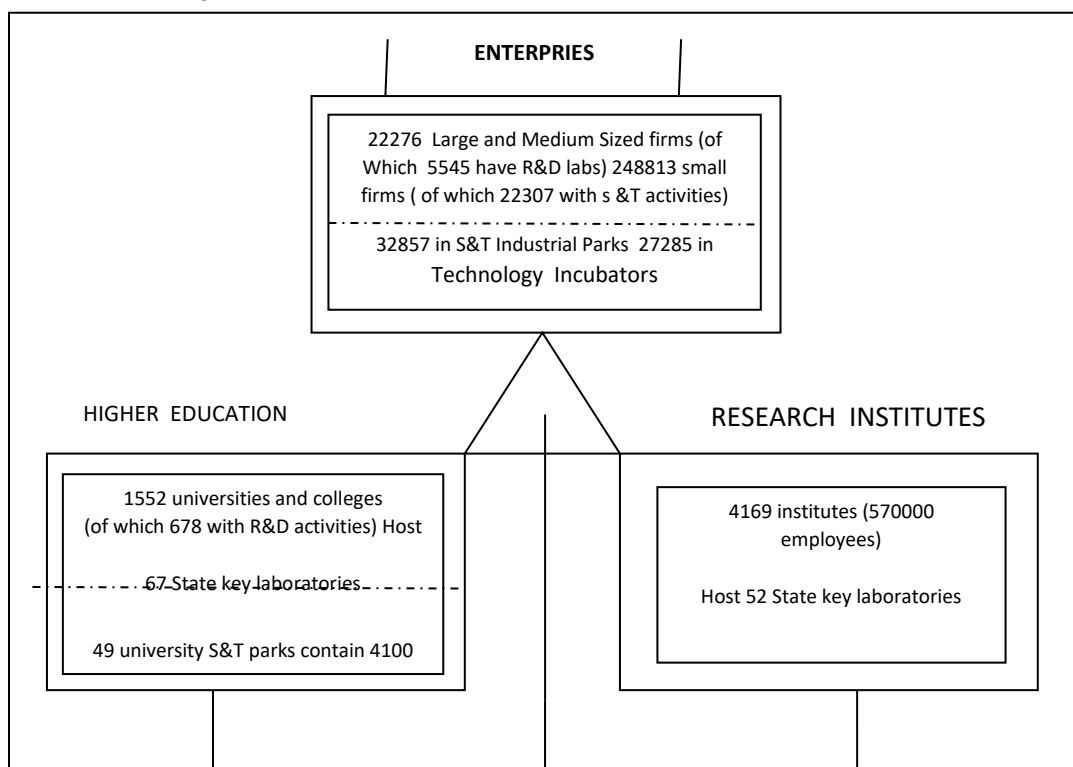
<sup>3</sup> Universidad de Colima Facultad de Contabilidad y Administración de Tecoman.

## INTRODUCCIÓN

En la competitividad internacional de las economías actuales un aspecto que ha atraído la atención de los estudiosos, es el desarrollo de la innovación como factor de impulso del crecimiento y el desarrollo regional (OECD, 2012). Por ello se han planteado diversas alternativas de políticas públicas, con modelos basados en la triple hélice universidad-empresa-gobierno (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), (Etzkowitz, Dzisah, Ranga & Zhou, 2007), (Etzkowitz, 2008), (Etzkowitz & Ranga, 2011). Motivado por estas tendencias, diversos programas internacionales y multinacionales de la ONU, la OCDE y el Banco Mundial promueven el desarrollo económico con base en modelos de la triple hélice. Estos modelos se expresan como políticas de gobierno para la innovación de las empresas, en un sistema organizado donde las universidades contribuyen con la investigación y generación de conocimiento especializado para la competitividad internacional de las organizaciones.

Como ejemplo, se presenta a continuación el sistema nacional de innovación de China, conducido por el gobierno, siendo la investigación un elemento sustancial de un modelo de triple hélice con las empresas, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Sistema Nacional de Innovación de China (OECD, 2007)



China es un modelo de país que ha desarrollado significativamente la innovación en el siglo XXI. Su proporción en la I+D mundial subió de 7% en 2004 a 10.5% en 2008 y a 13% en 2009(OECD, 2012). Por esta razón, aquí se plantea la idea de una relación entre su avance en innovación y el desarrollo de la productividad de investigación de calidad internacional de sus universidades. Esto dentro del marco de un modelo de triple hélice conducido por el gobierno para impulsar la investigación y la innovación de las firmas.

Como base para el estudio de la relación entre la innovación y la productividad de investigación de las universidades, se considera analizar las IES líderes de México, por lo que a continuación se presentan algunos datos de ejemplo sobre la evolución de la productividad de investigación de calidad internacional de sus universidades líderes:

A finales del siglo XX la productividad de investigación per cápita de México era de 48 duplicando la de China que era de 23. En la actualidad la situación se ha invertido y desde 2011 la producción científica per cápita de China duplica a la de México como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Comparativa de Productividad de Investigación por millón de habitantes**

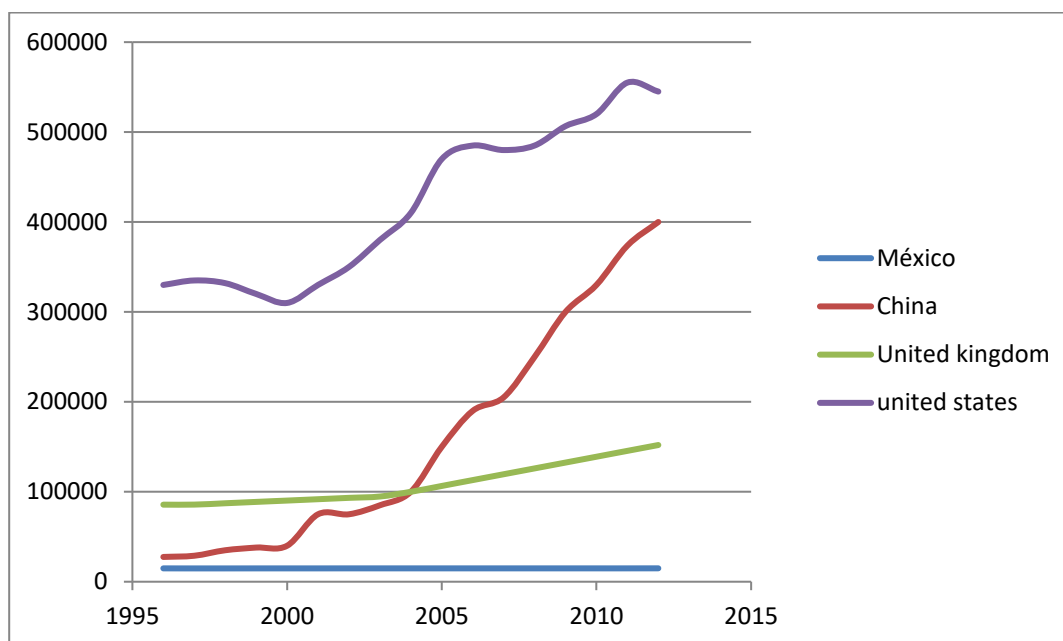
	1996	2011
México	48	133
China	23	277

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha mencionado, el desarrollo económico de China de finales del siglo XX ha estado influenciado el pensamiento sobre las políticas de innovación. Respecto de nuestro planteamiento de su relación con la producción científica, en el año 2005, China se colocó en segundo lugar mundial en productividad de investigación, superando al Reino Unido y a Alemania. Desde entonces, China ha acelerado su producción científica y cada vez se acerca más a Estados Unidos que ocupa el primer lugar.

Por otro lado, analizando el caso de México, en comparación, su evolución ha sido menos significativa, aunque ha mantenido un crecimiento sostenido como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Evolución de la productividad de investigación de México y China 1996-2012.



Fuente: Scimago Country Rankins (2014).

### Detalle de la Evolución de la Producción Científica de China y México

Al investigar los datos de la producción científica en la base de datos Scopus, se tiene que en 1996 en México, la productividad de investigación fue de 14,851, con una población aproximada a 92 millones de habitantes, generando en promedio 48 productos de investigación por millón de habitantes, el doble que la de China, la cual con una población de 1,224 millones de habitantes, publicó 27,549 investigaciones, para un promedio de 23 productos de investigación de calidad internacional en ese año.

En 2011 en China, la productividad de investigación científica duplicó la de México que con 115 millones de habitantes publicó 14,851 investigaciones, para un promedio de 133 productos por millón de habitantes. China en ese año, con 1,354 millones de habitantes, tuvo una productividad de 373,756 para un promedio de 277 productos de investigación de calidad internacional por millón de habitantes en dicho año.

Los análisis de 1996 parecerían mostrar una fortaleza de México en capacidad de investigación de la población en comparación con China, pero para 2011 los papeles se han invertido, lo que indica una desaceleración de México o un acierto muy significativo de China en sus políticas y estrategias de producción científica. Y aunque en México la productividad de investigación creció de 48 a 133 por millón de habitantes, la mejora no parece muy significativa en comparación con China, la cual

aumentó exponencialmente su competitividad al crecer de 23 a 277 su productividad científica de calidad internacional, como muestra la tabla 1.

De manera introductoria existen modelos teóricos que buscan explicar el avance de la innovación para impulsar el desarrollo económico, por medio de sistemas de innovación de triple hélice: universidad, empresa, gobierno, donde la investigación de calidad internacional parece ser un elemento central para el avance de la innovación de un país, razón por la que pudieran estar relacionadas ambas variables.

### **Políticas de Innovación y Producción Científica en las Universidades**

Diversos autores han hecho el planteamiento teórico de que la producción de conocimiento, es estimulada por políticas de gobierno que promueven directamente la investigación, subvencionándola con fondos públicos y protegiendo dicho conocimiento para el desarrollo de la productividad, generando teorías de desarrollo con base en las relaciones gobierno-universidad-empresa y destacando el papel de las universidades en la nueva producción del conocimiento, entre estos ya se han mencionado de manera muy meritoria a los autores Gibbons (et al., 1994), así como Etzkowitz y Leydesdorff (1997).

1656

Michael Gibbons y colaboradores (1994) destacan el papel de las universidades en la nueva producción del conocimiento, señalando a finales del siglo XX que un nuevo modo de producción estaba emergiendo basado en los vínculos entre academia, industria y gobierno, tema que difunde en diversos países de habla inglesa (Gibbons, 2000) e incluso previamente en Asia Pacífico, particularmente en Japón (Gibbons, 1993), donde aborda la producción del conocimiento en un medio ambiente en evolución. Posteriormente habla de la globalización de las universidades en el siglo XXI (Gibbons et al., 2003).

Para Etzkowitz en la nueva era del conocimiento la dinámica de las sociedades se apoya en la ciencia impulsada por la investigación en las universidades (Etzkowitz, Ranga & Dzisah, 2012), (Etzkowitz, 2011), (Etzkowitz & Viale, 2010a), (Etzkowitz & Viale, 2010b), (Etzkowitz & Goktepe, 2009).

Derivado de lo expuesto, se propone investigar y explicar los factores de la productividad científica de calidad internacional de un país. Para ello se realiza una recopilación de datos sobre producción científica en las bases de datos más prestigiadas y validadas para asegurar la confiabilidad de información sobre las publicaciones de documentos citables de China y México. Finalmente se desarrollan los procedimientos de vaciado de la información en tablas de contingencia para preparar el análisis comparativo y elaborar los modelos matemáticos.

## MODELO DE ANÁLISIS COMPARATIVO

Los índices propuestos son el de calidad de la productividad científica de una universidad PCUo variable dependiente y los indicadores recopilados de desempeño representan las variables independientes, a las cuales se les puede asignar un peso de ponderación. Estas se identifican a continuación.

**PRODUCTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN PI.** Indicador de productos de investigación publicados en documentos registrados y revistas científicas indexadas en Scopus.

**COLABORACIÓN INTERNACIONAL CI:** Porcentaje de los productos de investigación elaborados en colaboración con instituciones extranjeras.

**IMPACTO NORMALIZADO IN:** Normalización de productos por su área de investigación respecto del promedio mundial.

**PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD Q1:** Porcentaje de productos de investigación que la institución publica en los journals más reconocidos en el mundo, aquellos clasificados en el primer cuartil (25%) en sus categorías.

**EXCELENCIA E:** Porcentaje de los productos de investigación de una institución incluidos en el 10% de los más citados en su área.

**LIDERAZGO CIENTÍFICO LC:** Porcentaje de los productos de investigación publicados en los que la institución es principal contribuyente o autor principal.

**EXCELENCIA CON LIDERAZGO LE:** Cantidad de productos de investigación de Excelencia en los que la institución es principal contribuyente o autor principal.

**GENERACIÓN DE TALENTOS CIENTÍFICOS GTC:** Cantidad total de autores de los productos de investigación publicados por la institución.

**CONOCIMIENTO INNOVADOR COIN:** Productos científicos publicados por una institución citados en patentes.

**IMPACTO TECNOLÓGICO IT:** Porcentaje de productos de investigación en un área citados en patentes en dicha área.

$$CPCU = PI + CI + IN + Q1 + E + LC + LE + GTC + COIN + IT$$

## VARIABLES

Una descripción preliminar de las relaciones entre variables para el análisis comparativo se hace a continuación, tomando en cuenta información utilizada para la clasificación de universidades

Variable Dependiente: Competitividad Internacional en Investigación.

VARIABLES INDEPENDIENTES: Los principales indicadores de la calidad de investigación de las universidades, los cuales son la producción científica, la colaboración internacional en publicaciones conjuntas, la calidad científica promedio, el porcentaje de publicaciones en revistas del primer cuartil SJR utilizado por Elsevier en su índice de citas Scopus, y el ratio de excelencia incluido en el 10% de los trabajos más citados del mundo en sus respectivos campos científicos.

Instrumentos: Método Comparativo, Medición de productividad de investigación y Gráficas relacionadas para su estudio y análisis. Los factores o variables son criterios de evaluación internacional o indicadores a considerar en el análisis comparativo: la Producción Científica (PC), la Colaboración Internacional (CI), la Calidad Científica Promedio (CCP), el Porcentaje de Publicaciones en Revistas del Primer Cuartil SJR (Q1), así como el Ratio de Excelencia (ER), explicados a continuación en la tabla 2 (Santos, 2012, p. 86).

1658

### Indicadores de Productividad de las IES

En la siguiente tabla 2 se muestran algunos indicadores utilizados para la comparación de IES.

**Tabla 2. Indicadores para la Comparación de IES (Scimago Institutions Rankings)**

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>
<i>Producción Científica (PC)</i>	Producción científica de la institución medida en número de publicaciones en revistas científicas. PC ofrece una idea general de la capacidad científica de una institución. En publicaciones con coautoría, se asigna un punto a cada una de las instituciones participantes.
<i>Colaboración Internacional (CI)</i>	Ratio de publicaciones científicas de una institución que han sido elaboradas conjuntamente con instituciones de otros países. Los valores se calculan analizando las publicaciones de una institución cuya afiliación incluye direcciones pertenecientes a más de un país.
<i>Calidad Científica Promedio</i>	Impacto científico de una institución después de eliminar la influencia del tamaño y el perfil temático de la institución. El CCP permite comparar instituciones de diferentes tamaños y con distintos perfiles de investigación. Una puntuación de

<i>(CCP)</i>	0.8 significa que una institución es citada un 20% menos que la media mundial. Un valor de 1.3 indica que la institución es citada un 30% más que la media mundial.
<i>Porcentaje de publicaciones en revistas del primer cuartil SJR (Q1)</i>	Indica el porcentaje de publicaciones que una institución ha publicado en revistas incluidas en el primer cuartil (25%) ordenadas por el indicador SJR. El indicador SJR mide la influencia o prestigio científico de las revistas mediante el análisis de la cantidad y la procedencia de las citas que recibe una revista científica. Su uso se ha extendido a través del portal Scimago Journal & Country Rank y es utilizado por Elsevier en su índice de citas Scopus.
<i>Ratio de Excelencia (ER)</i>	Indica el porcentaje de la producción de una institución que se encuentra incluido en el 10% de los trabajos más citados del mundo, en sus respectivos campos científicos. Es un indicador de la producción científica de alta calidad que produce una institución.

Fuente: Santos (2012, p. 86). Las universidades de Asia Pacífico y México en la Competitividad Internacional.

Las principales clasificaciones de IES son el de la Universidad Jiao Tong de Shanghai China, la del "Higher Education Supplement" (THES), y el ranking QS de Quacquarelli & Symonds sobre instituciones de investigación.

El índice Jiao Tong de Shanghai ordena las universidades con base en el número de galardonados con el Premio Nobel o la Medalla Fields formados en la universidad (10%) o trabajando en la misma (20%), el número de investigadores altamente citados en 21 temas generales (20%), número de artículos publicados en las revistas científicas Science y Nature (20%), el número de trabajos académicos registrados en los índices del *Science Citation Index* y el *Social Science Citation Index* (20%) y la "producción per cápita" o puntuación de los indicadores anteriores dividida entre el número de académicos de tiempo completo (10%). Otro aspecto que consideran estas clasificaciones de universidades es la Colaboración Internacional, que hace referencia al porcentaje de la producción con instituciones de otros países.



## **Producción Científica de Calidad de las IES de China y México**

De la evolución de China, se plantea que uno de los factores que explica su innovación y avance económico es que ha incrementado la productividad científica de calidad internacional de sus universidades por medio de políticas de gobierno para apoyar el desarrollo de sus organizaciones sociales y productivas con innovación y capital humano de calidad internacional. Para analizar este planteamiento se investiga la evolución histórica de su producción científica de calidad internacional en las dos últimas décadas para un comparativo con México.

Desde la década de 1960s, diversos organismos internacionales han estado promoviendo la educación superior como un instrumento para aumentar el desarrollo y reducir la pobreza. Más recientemente el Banco Mundial y diversos organismos como la ONU y la OCDE han propuesto marcos analíticos basados en la triple hélice, haciendo hincapié en el papel complementario de tres dimensiones estratégicas para orientar a los países en su transición a una economía basada en el conocimiento: un apropiado desarrollo económico de las empresas con base en una fuerte capacidad de capital humano formada en las universidades especializados en la investigación, para contribuir a conformar un sistema nacional de innovación. En estos aspectos la contribución del papel de las universidades es clave y como modelo de desarrollo económico China es un ejemplo de éxito en sus políticas en este aspecto.

1660

Los cambios ocurridos a finales del siglo XX, para Michael Gibbons (1998), presentan la aparición de un nuevo paradigma en la educación superior, adaptando su organización a la producción del conocimiento o gestión del conocimiento. Esto propició, a su vez, una transformación de la dinámica de su pertinencia, la adaptación a un contexto tecnológico y económico en evolución que se relaciona con la globalización y la competitividad internacional. Las economías líderes de Asia Pacífico se han adaptado a este nuevo paradigma de la educación superior y han desarrollado universidades exitosas en Japón, Singapur, China y Corea del Sur, por lo que es importante analizar su evolución en productividad científica de calidad internacional, particularmente China.

Se estima que las universidades están destinadas a desempeñar un papel fundamental en las sociedades del conocimiento, en las que los esquemas clásicos de producción, difusión y aplicación del saber experimentan cambios significativos. La evolución tecnológica con TIC hacen cada vez más estimulantes los desafíos estratégicos y complejos a afrontar en la evolución de las sociedades del conocimiento.

Las universidades se consideran en la actualidad, uno de los factores para el desarrollo y la construcción de sociedades basadas en el conocimiento (UNESCO, 2009). En este contexto, el

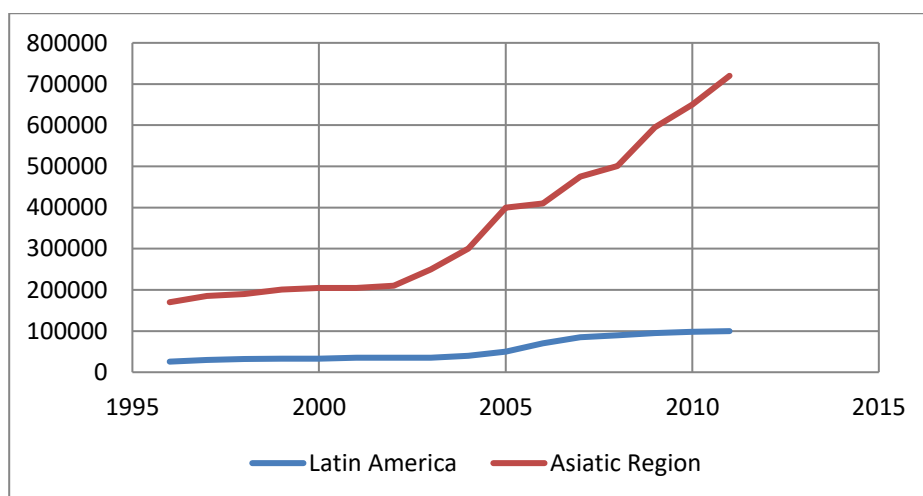
ambiente para la globalización de las IES se extiende por la competencia entre las universidades de todo el mundo. Estas presiones internacionales, han obligado a las universidades a reexaminar sus expectativas y compromisos en la gestión del conocimiento de empresas e instituciones así como con el desarrollo de recursos humanos de calidad internacional para la innovación (Salmi, 2009).

La gestión del conocimiento involucra proyectos de equipos de investigación de las universidades para generarlo y difundirlo internacionalmente, con el impulso de políticas de gobierno que aportan recursos para la innovación, buscando el desarrollo de las organizaciones sociales y productivas, un modelo gobierno-universidad-empresa, donde la investigación de las universidades puede establecer bases para la aplicación del conocimiento en el desarrollo económico de la sociedad en una competitividad mundial.

### **Comparativo de la Competitividad Regional de Investigación**

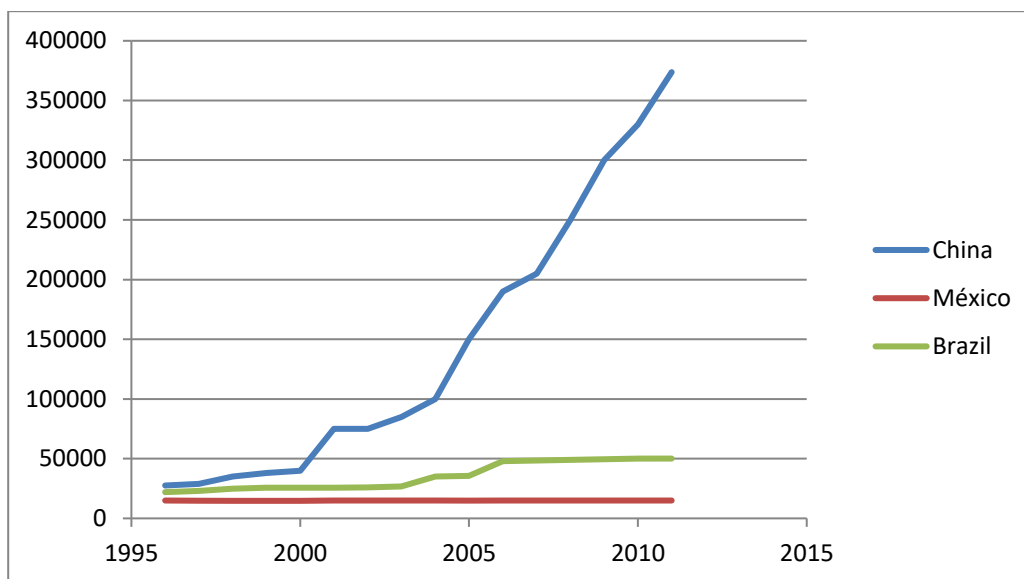
La proyección de las universidades de Japón, Singapur, China y Corea hacia un contexto de competitividad internacional, es una de las tendencias importantes con la globalización (World Bank, 2012). En este ambiente se impulsa la evolución de la competitividad de investigación internacional de las universidades y su cada vez mayor participación en la sociedad científica mundial. En contraste con el desarrollo de la región de Asia Pacífico, América Latina ha tenido avances menos significativos. De hecho, la brecha se ha ampliado en los últimos años en cuanto a productividad de investigación, como se aprecia en la Figura 2.

**Figura 2. Evolución de la Productividad de Investigación de Asia Pacífico y Latinoamérica**



Fuente: SJR (2012). Comparativo de Documentos por Región. Scimago Country Rank. Scopus.

**Figura 3. Evolución de la Productividad de Investigación de China, Brasil y México.**



Fuente: SJR (2012). Comparativo de Documentos China, Brasil y México. Scimago Country Rank. Scopus.

1662

En 2012 los artículos de investigación de China registrados en bases de datos prestigiadas superaban los dos millones, mientras que los de México no llegaban a los 150 mil. China tenía 537 revistas de investigación registradas en las bases de datos más prestigiadas internacionalmente, mientras que México tenía 70.

Por lo expuesto en las tablas y gráficas anteriores se justifica para México analizar los modelos y políticas de impulso a la gestión del conocimiento de las universidades de China, que contribuyan a que las universidades mexicanas alcancen este objetivo de calidad internacional y se transformen en IES capaces de insertarse exitosamente en un medio ambiente económico global cada vez más competitivo.

### **Avance de las universidades de China**

Antes de 1949 el nivel de desarrollo científico y tecnológico de China era más bien bajo. Había aproximadamente 30 instituciones especializadas en investigación, y el personal dedicado a ciencia y tecnología no superaba las 50,000 personas. Únicamente el 20% de los niños cursaba la primaria y la población analfabeta era del 80%. La investigación en ciencia y tecnología en China estuvo retrasada 20 años en comparación con países desarrollados, hasta que China puso un énfasis en fortalecer la ciencia y la tecnología con el nivel superior en las universidades (Qiaojuan & Aixiu, 2011).

En China el nuevo sistema se fundamenta en la idea de que el crecimiento económico debería basarse en la ciencia y la tecnología, de que el trabajo científico y tecnológico debe orientarse al desarrollo económico. El sistema promueve una relación de apoyo mutuo entre los institutos científicos y tecnológicos del gobierno, los departamentos de investigación de la industria y las instituciones de educación superior. El sistema debe asistir a las empresas tecnológicas privadas para que crezcan y mejoren sus resultados rápidamente.

### **IES e Investigación en China**

En el proceso de cooperación con empresas, China ha desarrollado varios tipos de investigación en universidades e inmediatamente después comercializando los resultados. La teoría es usada para resolver problemas actuales en producción, y esta experiencia práctica es entonces utilizada para enriquecer las teorías existentes y avanzar la investigación. De este modo, se elaboran productos competitivos y los resultados de investigación son rápidamente usados para producir bienes que el mercado demanda (Qiaojuan & Aixiu, 2011). Con la reforma del sistema científico y tecnológico de China, el rumbo de la investigación ha alcanzado un cambio estratégico de los institutos de investigación independientes hacia las empresas. La posición dominante de empresas como innovadores técnicos se ha vuelto fuerte y su rol en la conducción del progreso científico y tecnológico se ha ido incrementando para el desarrollo económico. Las estadísticas en 2007 muestran que 8,954 empresas realizaron proyectos de desarrollo experimental.

1663

---

### **Reforma de los institutos de investigación científica en China**

En 1999, de los institutos de investigación orientados a la industrialización, 242 de 10 sectores realizaron reformas a sus sistemas. Tras estas reformas, a los institutos les fue permitido escoger su propia estructura específica, tales como orientados a la investigación empresarial, empresas propias parcial o completamente, o a servicios técnicos y organización intermediario. Algunas de estas se movieron hacia los stocks y lograron más fondos listándose en bolsas de valores públicas. Un gran número de compañías científicas emergieron de la organización de dichos institutos. El conocimiento y el capital se volvieron más fuertemente integrados. Los directores se convirtieron en ejecutivo o gerentes generales. El mercado se volvió el factor clave en la determinación de la orientación de desarrollo y la escala de ciencia y tecnología. Los institutos de investigación locales están realizando un proceso similar. Estos institutos están completando gradualmente su incorporación y registro industrial y comercial. Con base en esta transformación de institutos a empresas, los institutos de investigación en han hecho uso de reestructuraciones corporativas para operar como un sistema empresarial más moderno. De 248 institutos, 61 (25%) se han transformado completamente en empresas, 89 (36%) se manejan como institutos de investigación no lucrativos bajo apoyo del estado

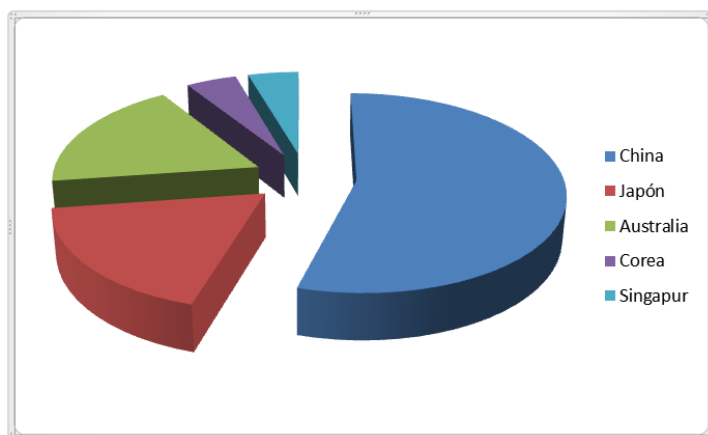
y el 39% restante ha sido incorporado en las universidades o se han convertido en otros tipos de instituciones públicas y sus intermediarias (Qiaojuan & Aixiu, 2011).

### Posición de China en los rankings de universidades

La Universidad de Harvard es considerada la mejor del mundo y la Universidad de Tokio la mejor de Asia del Este (Scimago Institutions Rankings, 2012). En las evaluaciones China destaca por el avance en su competitividad internacional en investigación, ya que en ese año seis de sus universidades se ubicaron en el top ten de Asia del Este.

En el top 20 de Asia Pacífico, China posicionó 9 universidades. Estas IES superan la posición de la universidad líder en México, la UNAM.

**Figura 3. Proporción del pastel del Top 20 de Asia Pacífico (países)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Scimago Institutions Ranking

### México e Iberoamérica en competitividad de investigación

La Universidad Iberoamericana mejor posicionada es la Universidad de Sao Paulo, seguida por la UNAM la cual no entra al top 100 del ranking mundial, siendo superada por las universidades líderes de Asia Pacífico.

En el índice Academic Ranking World Universities (ARWU, 2012) de la Universidad de Shangai Jiao Tong, solo aparece una universidad mexicana en el top del 200 al 500. La UNAM de México no aparece en el top 200 del Times Higher Education (2012).

### Conclusión: China impulsa la innovación con investigación

Resultado del análisis comparativo de la competitividad de las IES en investigación en Ciencias Sociales y Económico Administrativas, es que al analizar los datos de China en Contabilidad, Administración y Negocios, sus indicadores en 7 sub áreas muestran una baja productividad en

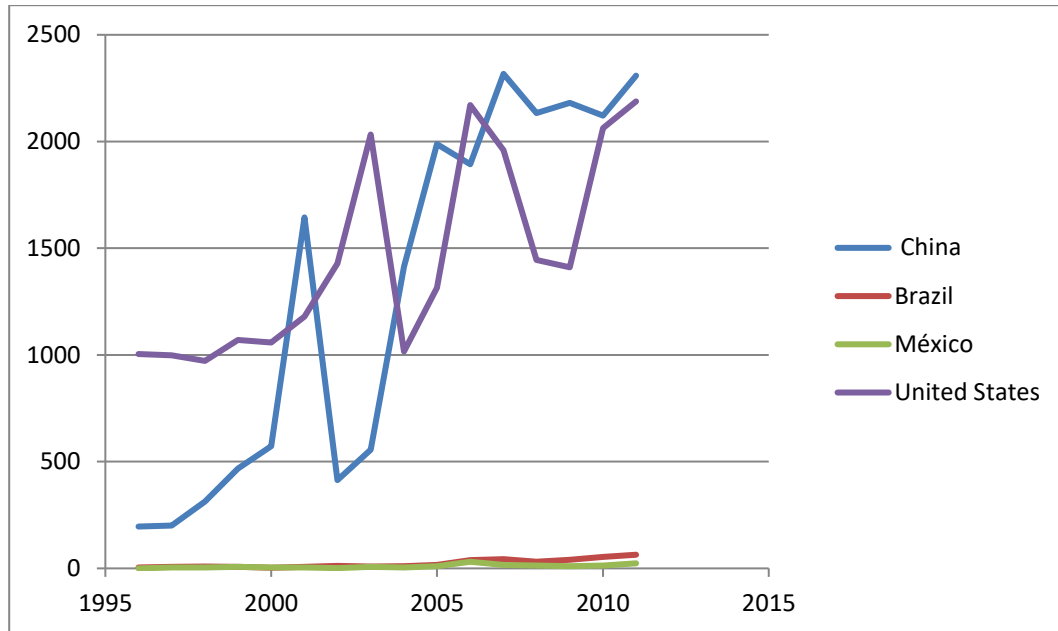
comparación con el líder en tecnología e innovación que es USA. Estas sub áreas son: Contaduría, Administración Internacional y Negocios; Relaciones Industriales; Administración de Sistemas de Información; Mercadotecnia; Comportamiento Organizacional y Administración de Recursos Humanos; Administración estratégica; Turismo, Esparcimiento y Administración Hospitalaria.

Sin embargo, China destaca en Administración de la Tecnología e Innovación, en la que ha llegado a superar a USA como se muestra en la siguiente tabla y gráfica.

**Tabla 8. Productividad de Investigación en Administración de la Tecnología e Innovación**

	China	Brazil	México	United States
1996	196	4	0	1005
1997	200	8	5	998
1998	313	9	4	972
1999	467	8	7	1071
2000	572	3	4	1058
2001	1645	8	4	1180
2002	414	12	2	1429
2003	556	9	8	2033
2004	1414	10	4	1016
2005	1988	16	10	1314
2006	1893	39	31	2171
2007	2317	43	17	1960
2008	2133	32	14	1445
2009	2181	40	11	1410
2010	2121	54	13	2063
2011	2309	64	24	2188

**Figura 5. Productividad de Investigación en Administración de la Tecnología e Innovación**



Estos resultados son destacados, porque de las estadísticas extraídas, del total de 136 revistas de calidad internacional reconocida (la más alta con un índice SJR de 6.367), 42 son norteamericanas, de las cuales 13 son del top 10 de excelencia (top 10%) y otras 13 son del top 20%, es decir, 26 revistas de USA pertenecen al top 20 de excelencia. En cambio, China únicamente tiene 9 revistas, de las cuales 3 son del tercer decil, y las 6 restantes son del cuarto decil.

De México no aparece ninguna revista en el ranking de calidad internacional reconocida, no solo en Administración de la Tecnología e Innovación, sino que no aparece ninguna revista reconocida internacionalmente en ninguna de las sub áreas de Contaduría, Administración y Negocios. El total de revistas de Contaduría, Administración y Negocios son 822 (la más alta con un índice SJR de 11.377). El total de revistas científicas mexicanas reconocidas en el ranking SJR son 70. El total de revistas reconocidas de Brasil, son 270, de las cuales, 4 son del área de Contaduría, Administración y Negocios, ninguna de las cuales es del sub área de Administración de la Tecnología e Innovación.

De USA el total de revistas son 5,442 (la más alta con un índice SJR de 36.194), de ellas, 254 son de Contaduría, Administración y Negocios. De China el total son 537 (la más alta con un índice SJR de 2.778), de ellas 10, son de Contaduría, Administración y Negocios (la más alta con un índice SJR de 0.220), de las cuales, 9 son de Administración de la Tecnología e Innovación, incluida la de puntaje más alto en el índice SJR.

En el presente siglo XXI, el gobierno de China estableció como meta desarrollar sus sistemas de educación superior a un nivel internacional con ciertas universidades de investigación. Con este objetivo en mente, el gobierno chino lanzó un grupo de iniciativas nacionales específicas, entre ellas el proyecto 211 y el proyecto 985.

### **El proyecto 211**

El proyecto 211 tuvo por objetivo desarrollar 100 universidades para el siglo 21 que tuvieran una posición de liderazgo en el desarrollo social y económico de China y su competitividad internacional. El gobierno central, local y las propias universidades seleccionadas invirtieron en las primeras fases del proyecto 1996-2000 y 2002-2007. En dicho período, 45% del apoyo financiero fue invertido en desarrollo disciplinario, 29% en infraestructura, 19% en desarrollo digital del campus y 7% en desarrollo del personal académico (Oficina del Ministerio, proyecto 211, 2007).

### **El proyecto 985**

En 1998 el gobierno chino declaró que las universidades representarían un rol crítico en la implementación de la estrategia de vigorizar a china a través de la ciencia, la tecnología y la educación y que China debería tener varias universidades de nivel internacional. Para ello el ministerio de educación chino estableció el proyecto 985 para desarrollar universidades de investigación y centros de excelencia, apoyando 39 universidades seleccionadas, que estaban en el tope de la lista, consideradas la Ivy League china, designadas para desarrollarse como universidades de clase mundial y recibieron más de la mitad de los fondos invertidos por el gobierno central en el proyecto 985. Las 30 restantes se esperaba se convirtiera en universidades reconocidas mundialmente, es decir también se esperaba de ellas una buena reputación internacional. Este proyecto permitió a las instituciones mejorar su competitividad internacional y disminuir las brechas en logros académicos, desempeño de investigación e innovación científica con otras universidades líderes en el mundo (Liu, Liu, et al. 2003). Por ejemplo, la participación de las instituciones se enfocó en mejorar sus áreas de especialización y en desarrollar su capacidad para alcanzar estándares de clase mundial. Bases clave de investigación y laboratorios se establecieron para mejorar la investigación a futuro.

Las nueve universidades líderes incrementaron drásticamente el número y la calidad de sus publicaciones internacionales: El número promedio de la base de datos científica indexada Thomson, se incrementó más de 10 veces en un período de 10 años. El desempeño también mejoró significativamente en términos de investigaciones altamente citadas y publicaciones en Nature y Science. Además en el siglo XXI, estas universidades fueron escalando posiciones hasta ingresar 28



de ellas a las 500 mejores del mundo y algunas de ellas a las mejores 300 del mundo, de acuerdo al Ranking de Universidades ARWU (SJTU, 2013).

Como conclusión general, México debería considerar el ejemplo de China, cuya implementación del proyecto 211 y del proyecto 985 le han dado resultados significativos en el desarrollo de la investigación y sus universidades. Dichos proyectos han creado una cultura de la excelencia y han despertado una consciencia de competir y de la competitividad de las universidades chinas.

## REFERENCIAS

- ARWU (2012). *Academic Ranking of World Universities*. Shanghai Jiao Tong University. Consultado el 15 de abril de 2013 en <http://www.shanghairanking.com/ARWU-2012-Press-Release.html>
- China (2013). *China's Economy Achieved a Stabilized and Accelerated Development in the Year of 2012*. National Bureau of Statistics of China. 18 January 2013. Consultado en <http://www.stats.gov.cn>
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000), The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Etzkowitz, H., Dzisah, J. R., Ranga, M. & Zhou, C. (2007). University-Industry-Government Interaction: the Triple Helix Model for Innovation. *Asia-Pacific Tech Monitor*, 24(1), 14-23.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation In Action*. London: Routledge.
- Etzkowitz, H. & Goktepe-Hulten, D. (2009). Maybe they can? University technology transfer offices as regional growth engines. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 9(1-2), 166-181.
- Etzkowitz, H. & Viale, R. (2010). Polyvalent Knowledge and the Entrepreneurial University: A Third Academic Revolution? *Critical Sociology*, 36(4), 595-609.
- Etzkowitz, H. (2011). The Triple Helix: Science, Technology and the Entrepreneurial Spirit. *Journal of Technology Management in China*, 3(2), 76 – 90.
- Etzkowitz, H., Ranga, M., & Dzisah, J. (2012). Whither the university? The Novum Trivium and the transition from industrial to knowledge society. *Social Science Information*, 51(2), 143-164.
- Etzkowitz, H. & Dzisah, J. (2012). *The Age of Knowledge: The Dynamics of Universities, Science and Societies*. Ed. Leiden: Brill.
- Gibbons, M. (1993). *Knowledge Production in an Evolutionary Framework. Interdisciplinary Approaches to Innovation Based on the Creation, Diffusion and Exploitation of Organisational Knowledge*. Tokyo : NISTEP.

- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. London: Sage.
- Gibbons, M. (2000). Universities and the New Production of Knowledge. In Changing Modes, Andre Kraak (ed.) *Human Science Research Council*, Pretoria, South Africa, 38-55.
- Gibbons, M. (2003). Globalisation et Universités. In Breton, G. and Lambert, M. Editions UNESCO/*Les Presses de l'Université Laval*, Paris, 117-128.
- INEGI (2001). *Indicadores Sociodemográficos de México (1930-2000)*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. Descargado del portal web del INEGI en:[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/indisociodem/2001/indi2001.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/indisociodem/2001/indi2001.pdf)
- INEGI (2010). *Censo de Población 2010. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México*. Consultado en <http://www.inegi.org.mx>
- Liu, N. C., L. Liu, Y. Cheng, & T. T. Wan (2003). 985 Project' Narrows Down the Gap between Chinese Top Universities and Other World-Class Universities. *Chinese Higher Education*, 17, 22–24.
- Liu, N. C., Wang, Q., & Cheng, Y. (Eds.). (2011). *Paths to a World-Class University: Lessons from Practices and Experiences*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- OECD (2007). *Education at a Glance: OECD indicators and national innovation systems*. OECD Publishing.
- OECD (2012). *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*. OECD Publishing.
- Qiaojuan & Aixiu (2011). Building World-Class Universities: Education Science & Technology. In The Road to Academic Excellence. *The Making of World-Class Research Universities* (Philip G. Altbach and Jamil Salmi Editors). The World Bank, 33-62.
- Salmi, J. (2009). *The Challenge of Establishing World-Class Universities*. Washington, USA: The World Bank.
- Santos, M. (2012). Las universidades de Asia Pacífico y México en la Competitividad Internacional. PORTES. *Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, 6(12), 81-97.
- SJR (2012). *World Report 2012 Global Ranking*. Scimago Research Group. Recuperado el 25 de abril de 2012 del portal del Scimago Research Group del Institutions Rankings de [http://www.scimagoir.com/pdf/sir\\_2012\\_world\\_report.pdf](http://www.scimagoir.com/pdf/sir_2012_world_report.pdf)
- SJTU (2008). *Academic Ranking of World Universities* <http://http://www.shanghairanking.com/>
- Times Higher Education (2012). *World University Rankings*.

UNESCO (2009). *Communiqué of the 2009 World Conference on Higher Education: The New Dynamics of Higher Education and Research for Societal Change and Development*. Paris, 5-8 Julio. Recuperado el 21 de mayo de 2012 del Portal de la UNESCO: [http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ED/pdf/WCHE\\_2009/FINAL%20COMMUNIQUE%20WCHE%202009.pdf](http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ED/pdf/WCHE_2009/FINAL%20COMMUNIQUE%20WCHE%202009.pdf)

Viale, R., & Etzkowitz, H. (Eds.). (2010). *The capitalization of knowledge: A triple helix of university-industry-government*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

World Bank (2012). *Putting Higher Education to Work, Skills and Research for Growth in East Asia*. The International Bank for Reconstruction and Development. Washington, USA: The World Bank.