

Producción científica en universidades mexicanas: Índices y expectativas hacia la competitividad

Javier Tarango

Juan D. Machin-Mastromatteo

Este artículo fue originalmente publicado como:

Tarango, J. y Machin-Mastromatteo, J. D. (2016). Scientific production in Mexican universities: Rates and expectations toward competitiveness. *Information Development*, 32(1), 107-111. <http://dx.doi.org/10.1177/0266666915613730>

La publicación final está disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0266666915613730>

Resumen

Este artículo estudia la cultura emergente que experimentan las universidades mexicanas en los procesos de producción científica y la forma como repercute en los indicadores de evaluación para determinar niveles de competitividad. Para ello, incluye la identificación de un catálogo de dimensiones y criterios de evaluación, en el cual se integran aquellos elementos fundamentales de la actividad actual de los profesores e investigadores. Posteriormente, se sintetiza una descripción genérica del panorama actual de las universidades mexicanas (agrupadas en nueve tipos) y sus actividades principales relacionadas con el tema. Narra además, distintas experiencias de medición con enfoques de competitividad institucional y regional, proponiendo un grupo de recomendaciones que conllevan a identificar la necesidad de establecer modelos legitimados de medición de la producción científica en universidades mexicanas.

Palabras clave: Producción científica; Comunicación de la ciencia; Índices de competitividad institucional; Universidades mexicanas.

Introducción

Los países de economía periférica, como es el caso de México, experimentan necesidades particulares en su desarrollo y competitividad, ya que se encuentra en condiciones de dependencia por diversos aspectos, como con los productos primarios e incluso con la tecnología. Sin embargo, esta condición se extiende a todos los aspectos que prácticamente suceden de forma unilateral, como es el caso de la dependencia experimentada en relación con la generación de conocimiento a través de publicaciones científicas. Aunque los esfuerzos realizados por los países dependientes puedan tener diversos matices, en los últimos años las universidades mexicanas han promovido acciones que pretenden generar capital social en las universidades (preponderantemente públicas) a través de sus docentes e investigadores. Tales esfuerzos han buscado consolidar: la habilitación docente a través de la adquisición de grados de doctorado, propiciación de trabajo colegiado más que individual y especialmente, el desarrollo de investigación que pueda ser evaluada, tanto en forma individual como institucional, mediante los procesos de comunicación de la ciencia.

Los resultados observados en los últimos 15 años (aproximadamente) han sido realmente significativos, más no suficientes o equilibrados en todas las regiones del país y menos aún, en relación con los tipos de instituciones de educación superior (IES), ya que estas últimas fueron creadas con propósitos diferentes de acuerdo a la política nacional según la ley en turno, establecida para cubrir una necesidad identificada de circunstancias nacionales, regularmente de carácter social. Es ahí donde inicia la condición que a través de este documento se pretende analizar: la necesidad que se experimenta de evaluar la competitividad de las IES de acuerdo a su producción científica y la poca definición de parámetros de medición no diferenciados de acuerdo a circunstancias particulares. Culturalmente, México ha mostrado inconsistencia en muchos aspectos de la planeación gubernamental, lo cual ha propiciado acciones hacia la uniformidad a partir de que en cada situación existen múltiples opciones con un mismo propósito. Algunos ejemplos son los siguientes casos: a) las pensiones y jubilaciones, para las cuales la situación ha sido demasiado compleja, ya que existen infinidad de alternativas probables; b) los planes de estudio comunes para la educación media superior, para los cuales se tienen identificados más de cien tipos de propuestas en este nivel; y c) los procesos de reformas educativas y evaluación docente para el ingreso y permanencia en la educación básica; por mencionar algunos casos. Estas situaciones han

experimentado procesos complicados que han provocado incertidumbre, confusión e inestabilidad generalizada; incluso son situaciones que permanecerán durante períodos largos hasta lograr su regularización. En el caso de los intentos de unificación de criterios para medir la producción científica, han sucedido procesos similares, siendo la propuesta del Sistema Nacional de Investigadores de México del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2012) la que mayor aceptación tiene a nivel nacional. Aunque no son cambios propiamente planeados, la adhesión de los profesores e investigadores en universidades mexicanas han resultado menos complicados, atribuido quizá a que son poblaciones particulares, identificadas por su nivel cultural en donde siempre ha existido conocimiento y conciencia de la importancia de este tipo de cambios, mismos que incluso han beneficiado sus ingresos económicos, impactando tanto a los presupuestos de las universidades como a los investigadores (Zabalza, 2004).

Identificación de indicadores de evaluación de la producción científica

Desde el punto de vista de los productos que comunican científicamente los profesores e investigadores mexicanos, resulta fácil su identificación: artículos, libros, capítulos de libros, tesis, por mencionar los más comunes; siempre y cuando sean publicados a través de medios formales para su divulgación (Campos, 2000; Muñoz-Muñoz, 2006; Romanos, 2009). Sin embargo, lo complejo inicia cuando los parámetros de medición individual e institucional de la producción científica van más allá: cuando se evalúan los aspectos relacionados con la calidad de los productos intelectuales más que la cantidad de los mismos (Ferreira, Malerbo y Silva, 2003) y que además tales procesos sucedan de forma constante y sistemática, esto es, que los profesores generen conocimiento como una actividad cotidiana y no de manera eventual (Shults, 2005). Modrego (2002) y Gorbea (2010) consideran que si bien, de origen los profesores universitarios fueron contratados para ejercer la función de enseñanza y no propiamente de investigación, México demanda fortalecer el perfil investigativo de sus profesores e investigadores a través de la generación de conocimiento y demás acciones que coadyuven para ello, en donde, primero se debe direccionarlos hacia la capacidad de responder a los retos del mundo, partiendo de la medición de las potencialidades (esto es, definir su condición actual e identificar sus posibilidades de crecimiento). Para ello, las universidades mexicanas tienen además la necesidad de definir un orden de prioridades; según observan Manjarin et al. (2009), es común que los académicos participen de forma frecuente en actividades de mayor facilidad (como las ponencias en congresos) y no en acciones sustanciales que les resultan complejas, como es el caso de la publicación de artículos científicos, mismos que se han convertido en prioritarios en la medición de las instituciones. La medición de la producción científica debe considerar productos intelectuales, entornos de comunicación científica y estar en consonancia con el referente nacional disponible en las propuestas de indicadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2012). A este respecto, la Tabla 1 muestra la integración de un sistema clasificatorio de dimensiones y criterios de medición de la producción científica, el cual fue realizado por medio del observatorio científico Estudio Comparativo de Universidades Mexicanas (ECUM) (Hernández-Gutiérrez, 2015; Tarango, Hernández-Gutiérrez y Vázquez-Guzmán, 2015).

Panorama general de la producción científica en universidades mexicanas

El sistema educativo mexicano a nivel superior está integrado por aproximadamente 2,800 universidades, que para efectos de medición de la producción científica son divididas en nueve tipos: universidades públicas federales (3), universidades públicas estatales (33), institutos tecnológicos federales (118), institutos tecnológicos estatales (117), universidades tecnológicas (62), universidades politécnicas (28), universidades interculturales (11), universidades privadas (1,838) y otras universidades públicas (23). Las dimensiones de población estudiantil y número de profesores varían de forma sustancial en cada uno de estos tipos. Los criterios de evaluación de la producción científica identifican la competitividad por tipo de universidad y son aplicados de forma igualitaria. Sin embargo, debe reconocerse que sus orígenes son distintos. Para Mendoza (2009), estos orígenes comprenden el contexto histórico, población que se atiende, estructura de sus modelos académicos, definición de objetivos estratégicos y papel de los docentes dentro de sus entornos laborales. En cuanto a estos orígenes diversos, se observa lo siguiente:

- a) las universidades públicas federales provienen desde la época novohispana hasta el siglo pasado y fueron el fundamento para la generación de otros tipos;
- b) las universidades públicas estatales buscaron la equidad en la distribución social del conocimiento;
- c) los institutos federales y estatales pretenden atender la igualdad de oportunidades educativas, al mismo tiempo que ofrecieran apoyo a las regiones industrializadas;

- d) las universidades tecnológicas proponen descentralizar los servicios educativos, mercados laborales locales y apoyar a la economía emergente;
- e) las universidades interculturales se dirigen a poblaciones indígenas; otras universidades públicas cuyos propósitos no son uniformes;
- f) finalmente se encuentran las universidades privadas, que pueden tener orientaciones empresariales, de promoción de creencias religiosas, especializadas, técnicas o tradicionales.

Tabla 1. Matriz de dimensiones y criterios de medición de la producción científica

Dimensiones	Criterios
Procesos de generación de conocimiento	Publicación de artículos científicos arbitrados e indizados (en ISI y SCOPUS) y artículos de divulgación
Calidad educativa de los académicos	Habilitación de profesores e investigadores con: grado de doctorado, reconocimiento como investigadores nacionales y certificación en su calidad docente.
Caracterización del impacto de la producción científica	Autoría principal, número de citas y niveles de colaboración institucional y regional.
Capacidad de innovación	Patentes (solicitadas y aceptadas)
Ámbitos para el ejercicio profesional	Capacidad de trabajo colegiado, tipo de contratación laboral (tiempo parcial o tiempo completo), nivel de calidad y acreditación de los programas académicos.
Capacidad institucional para la gestión de publicaciones científicas	Creación de revistas científicas por las universidades

Hernández-Gutiérrez (2015) desarrolló un análisis sobre el comportamiento en cuanto a producción científica por tipo de universidad, identificando que siete de los nueve tipos generaron niveles de producción científica incipientes y estas universidades son observados como ambientes educativos que no son lo suficientemente propicios para que se genere conocimiento; parte de esto se relaciona con los propósitos para los que fueron creadas y la baja trayectoria en años de fundación. También se observan incidencias poco representativas en los resultados de acuerdo al comportamiento de los tecnológicos públicos federales y en otras universidades públicas. El autor mencionado, resalta la importancia en el comportamiento de las universidades públicas federales y universidades públicas estatales, que son los dos tipos que muestran las mayores y casi únicas aportaciones nacionales. Obviamente, sin considerar la intensa actividad que experimentan los centros de investigación públicos de México financiados por CONACYT.

Se debe considerar y reconocer las contribuciones que las universidades públicas federales y públicas estatales ofrecen al total de la producción científica nacional, identificando sus fortalezas y debilidades. La medición de los niveles de producción científica para acceder a cualquier beneficio (tanto del profesor en lo individual como a nivel institucional) es equitativa en su forma de aplicación en todos los tipos de universidades. Una comparación general de las contribuciones a la producción científica, generada por estos dos tipos de universidades es posible observarse en la Tabla 2. En consecuencia, se deben encontrar maneras de impulsar a aquellas universidades que no registran resultados, adhiriendo sus formas de trabajo académico y científico a los criterios de evaluación correspondientes a la producción científica. Por tanto, no se trata de comparar por tipos de universidades, sino de identificar la competitividad institucional que observa cada institución educativa en relación a su tipo. Igualmente, se presentan posteriormente resultados de estudios de competitividad en producción científica a nivel regional. Los resultados en todos los casos son distintos e igualmente ofrecen información hacia la toma de decisiones.

Por ejemplo, para pretender hacer comparaciones más equitativas entre grupos de universidades, se incorpora el concepto de Índice de Productividad Relativa (IPR). El IPR se refiere a la comparación del nivel de producción científica de un conjunto de entidades homogéneas, identificándose los mejores resultados y los resultados más desfavorables; así como aquellos con mayor aproximación a la media aritmética, a través de la cercanía al cero del total del grupo estudiado. El IPR significa que los mejores resultados son representativos del grupo en cuestión, sin embargo, se consideran resultados relativos ya que no significa que haya suficiente nivel de competitividad con entornos diferentes o más amplios. Sin embargo, identifica posiciones de entidades particulares en cuanto a sus necesidades de crecimiento en producción científica, ya sea para buscar acercarse a la media aritmética del grupo o compararse con quienes obtuvieron los mejores indicadores (Tarango, Hernández-Gutiérrez y Vázquez-Guzmán, 2015; Hernández-Gutiérrez, 2015).

Tabla 2. Comparación de indicadores entre universidades públicas federales y estatales

Universidades públicas federales	Universidades públicas estatales
Instituciones de alto prestigio y reconocimiento internacional como la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional – IPN y El Colegio de México – COLMEX, todas ubicados en la capital del país	Conocidas regularmente como autónomas, se ubican en los estados de México, a excepción de la capital. Siendo reconocidas por su tamaño y calidad académica: la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma del Estado de Nuevo León y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
IES con alto reconocimiento social en cuanto a sus actividades de producción científica	Se convierten en el segundo tipo de universidad con mejores indicadores de producción científica
Alta producción científica de artículos arbitrados e indizados	Mediana producción científica de artículos arbitrados e indizados
Capacidad de generación de revistas científicas propias	Generación de revistas arbitradas (pero no de impacto)
Considerable número de profesores reconocidos como investigadores nacionales y además por distintos órganos nacionales de evaluación	Poseen niveles de calidad académica en número de profesores reconocidos como investigadores nacionales y con habilitación docente suficiente
Alto número de programas de licenciatura y posgrado acreditados	Alto número de programas de licenciatura y posgrado acreditados
Participación activa en la generación de patentes (tanto solicitadas como aprobadas)	Participación moderada en la generación de patentes (únicamente solicitadas)

Además, según el análisis detallado que desarrolló Hernández-Gutiérrez (2015) sobre el IPR sólo de universidades públicas estatales, permitió identificar los siguientes hallazgos relevantes: a) identificación de pocos criterios de evaluación que realmente observaran significancia en su comportamiento, la inmensa mayoría se mostraron estáticos (regularmente con niveles bajos), siendo los más relevantes: publicación de artículos indizados, habilitación de profesores hacia la calidad académica, niveles de colaboración regional e institucional, número de patentes aprobadas, capacidad de trabajo colegiado, generación de revistas científicas y crecimiento en la población estudiantil; b) comparación de las posiciones que ocupan cada una de las universidades de este grupo, identificando los resultados más altos, más bajos y la media aritmética (el 63.63% de las universidades públicas estatales están por abajo de su propia media aritmética), derivándose con ello los IPR correspondientes que definen la lejanía de todas las instituciones participantes en comparación con la que mejor resultó evaluada; c) el hecho que las universidades que más producen científicamente muestran alta variabilidad en los resultados longitudinales (cinco años) y las que menos producen mantienen un comportamiento pasivo, en el mismo período de tiempo evaluado. López-Carrasco (2013) desarrolló un estudio sobre la competitividad científico-tecnológica, utilizando los mismos criterios planteados previamente en este artículo, comparando el comportamiento que experimentó cada estado de México en cuanto a su competitividad científico-tecnológica, asumiendo un modelo teórico simplificado como una función lineal aditiva agrupando los criterios de evaluación en tres: productividad, calidad e innovación bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Competitividad científico-tecnológica} = \text{factores de evaluación (Productividad + Calidad + Innovación)}.$$

Este modelo teórico se derivó sobre el concepto de competitividad organizacional que plantean Palacios y Vargas (2009), afirmando que la competitividad de toda entidad (organización o grupo de datos) se basa en los tres elementos que se indican en la fórmula antes presentada. Los resultados del estudio de López-Carrasco (2013) identificaron, primero a partir de los datos de producción científica, los niveles individuales de competitividad científico-tecnológica de los estados de México y posteriormente, la correlación que existe entre el nivel observado de producción científica con los niveles socioeconómicos promedio de cada entidad estatal, para lo cual se tomaron en cuenta los resultados que cada año presenta el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2012). Las conclusiones del IMCO demostraron que a nivel nacional, un gran número de estados de México observan niveles considerablemente bajos de producción científica, además de no encontrarse relación precisa costo-beneficio entre lo que se destina a investigación, niveles de producción científica y población (comparados con la población general, número de profesores y número de estudiantes, todo en relación con los factores de productividad, competitividad e innovación por estado de México). Finalmente, comparando con algunos resultados por tipo de universidad antes presentados, no existió correlación entre los niveles de producción de los estados de México y su condición econométrica.

Conclusiones

Este artículo ha presentado los hallazgos más relevantes de estudios previos sobre la evaluación de la producción científica en universidades mexicanas, desde una perspectiva individual, colectiva y regional, en donde, aunque se presenta congruencia en los resultados de cada uno de ellos, debe considerarse

que cada caso pretende estudiar condiciones específicas para soportar toma de decisiones particulares. Sin embargo, resulta insuficiente, ya que no se ha logrado la integración de un conjunto de indicadores con resultados globales. Las condiciones sociales, económicas y particularmente culturales de México provocan la existencia de diversos estándares oficiales (como los de CONACYT, 2012) para evaluar de forma sistemática la competitividad científica a través de distintas instituciones gubernamentales, mismas que funcionan de forma aislada y no conjunta. Las exigencias en el desarrollo del país para evaluar el desempeño de los profesores e investigadores en universidades mexicanas, apuntan a la inminente necesidad de que se conozcan las formas de trabajo científico y su evaluación integral. El papel del profesor universitario, que anteriormente se centraba meramente en los procesos de instrucción frente a grupos de clases, toma dimensiones diferentes y centra su actividad primordial en los procesos de generación de conocimiento, los cuales incluyen la investigación y en la comunicación de la ciencia. Es probable que los procesos de adaptación requeridos sean largos, ya que de inicio debe haber interés, disposición y habilidades, que no siempre son fáciles de conjuntar para el crecimiento y optimización de la producción científica.

Referencias

- Campos J (2000) La comunicación científica: ¿arte o ciencia? *Ars Pharmaceutica*, 41(1): 11-18.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2012) *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/> (accesado 25 septiembre 2015).
- Ferreira C, Malerbo M y Silva M (2003) Errores en las referencias bibliográficas de la producción académica: un estudio de caso. *Scire: Representación y organización del conocimiento*, (9)1: 133-138.
- Gorbea S (2010) *Potencialidades de investigación y docencia iberoamericana en ciencias bibliotecológicas y de la información*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Hernández-Gutiérrez P (2015) *Métrica de la producción científica en universidades públicas estatales mexicanas*. Disertación doctoral, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (2012) *Índice de Competitividad Internacional 2011: más allá de los BRICS*. Disponible en: www.imco.org.mx (accesado 25 septiembre 2015).
- López-Carrasco M (2013) *Análisis de la producción científico-tecnológica en universidades mexicanas: comparación Estado de Chihuahua y otras entidades, 2007-2011*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
- Manjarin M, Cutri A, Torres F, Noguero M, Ossorio M, Durán P y Ferrero F (2009) Evaluación de la producción científica en la residencia de pediatría. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 107(1): 26-29.
- Mendoza J (2009) *Financiamiento de la educación superior y crisis económica: avances y limitaciones en el presupuesto federal para las instituciones públicas de educación superior*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Modrego A (2002) *Capital Intelectual y producción científica*. Madrid: Comunidad de Madrid, Consejería de Educación, Dirección General de Investigación.
- Muñoz-Muñoz A (2006) Producción de las profesoras de la Universidad de Granada (España) en el último cuarto del siglo XX. *Investigación Bibliotecológica*, 20(40), 170-186.
- Palacios J y Vargas D (2009). *Medición efectiva de la calidad: Innovaciones en México*. México: Trillas.
- Romanos S (2009) Estrategias de difusión del conocimiento en ciencias del hombre: El caso de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, proyecto UBACYT F157 (Programación científica 2008-2010). *Revista Información, Cultura y Sociedad*, 20: 91-110.
- Shults F (2005) *An empirical model for assessing academic research levels and capacities of colleges and universities*. Disertación doctoral, University of Tennessee, EEUU.
- Tarango J, Hernández-Gutiérrez P y Vázquez-Guzmán D (2015) Evaluation of scientific production in Mexican state public universities (2007-2011) using principal component analysis. *El profesional de la información*, 24(5).
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Dirección General de Evaluación Institucional (2012) *Estudio comparativo de universidades públicas mexicanas*. Disponible en: www.ecum.unam.mx/ (accesado 25 septiembre 2015).
- Zabalza M (2004) *La enseñanza universitaria: El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.