

Un equilibrio delicado

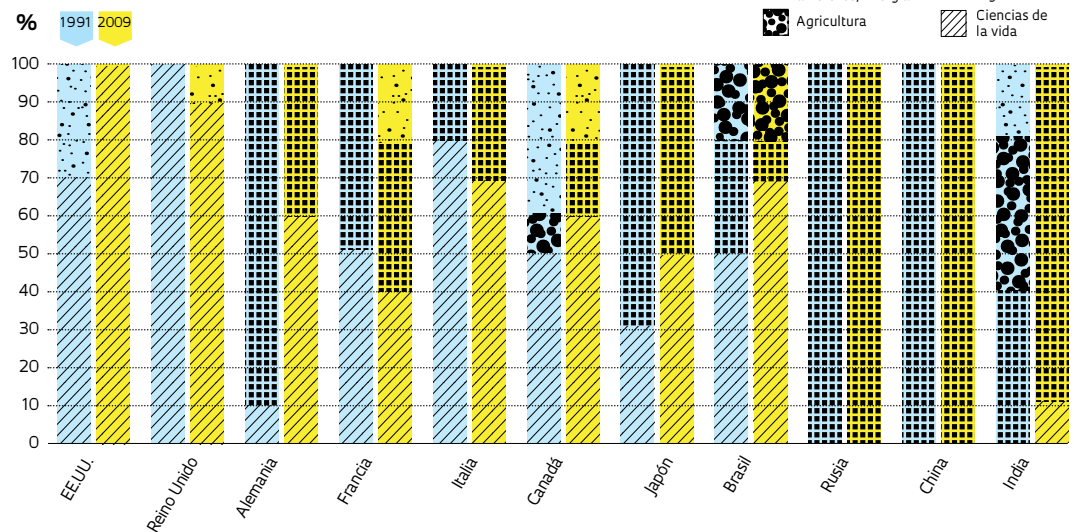
Estudios revelan que la estructura de la comunidad científica de los Bric es cada vez más parecida a la de los países desarrollados

Fabrício Marques

PUBLICADO EN AGOSTO DE 2012

LA EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE LAS ÁREAS EN ALGUNOS PAÍSES

El gráfico muestra a qué campos del conocimiento pertenecen las 10 disciplinas con mayor peso en cada país en relación con el mundo, y la evolución de ese perfil entre 1991 y 2009

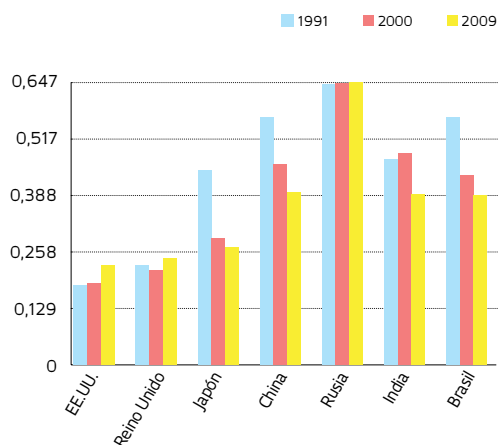


FUENTE: A COMPARISON OF DISCIPLINARY STRUCTURE IN SCIENCE BETWEEN THE G7 AND THE BRIC COUNTRIES, 2012

De qué manera pueden compararse los sistemas de ciencia y tecnología de naciones emergentes, tales como Brasil, Rusia, la India y China, con los de países desarrollados, que cuentan con una comunidad científica más consolidada? Un estudio realizado por un grupo de investigadores de China, que fue publicado en el sitio web de la revista *Scientometrics*, reveló que, pese a las notables diferencias entre las estructuras científicas de los denominados Bric y las del grupo de los países más ricos del mundo, el G7, la brecha que separa a ambos bloques está disminuyendo. El trabajo, cuyo autor principal es Li Ying Yang, de la Biblioteca Nacional de la Academia China de Ciencias, analizó de qué modo las comunidades científicas de esos países se dividen por disciplinas y grandes campos del conocimiento, adoptando como parámetros, los artículos científicos publicados. Mientras la producción científica de los países ricos exhibe una cierta homogeneidad y un equilibrio entre las distintas áreas del conocimiento, con las ciencias de la vida como líderes, los Bric muestran una estructura más heterogénea, sin una identidad común, con un predominio de disciplinas tales como la física, la química, la matemática e las ingenierías, con la excepción de Brasil, que ostenta un perfil más parecido al de los países industrializados. Pero esa

EL ÍNDICE DE LA DESIGUALDAD

El coeficiente de Gini analiza las diferencias de desempeño entre las áreas en cada país. Cuanto más bajo, mayor es el equilibrio entre ellas. Cuanto más alto, mayor es la polarización



FUENTE A COMPARISON OF DISCIPLINARY STRUCTURE IN SCIENCE BETWEEN THE G7 AND THE BRIC COUNTRIES, 2012

concentración ha ido decreciendo en el transcurso de los últimos 20 años, ya que los Bric se están volviendo cada vez más equilibrados.

Según Yang, la decisión de buscar un equilibrio entre las disciplinas o invertir fuertemente en áreas estratégicas siempre es algo complejo y responde a las necesidades particulares de cada nación. “Las estructuras por disciplinas de cada país son afectadas por factores culturales, por la historia política y la geografía, aparte de los efectos provocados por el desarrollo científico y tecnológico”, sostuvo el investigador. “Sin embargo, la experiencia demuestra que una estructura asimétrica puede ir en desmedro de un desarrollo basado en la ciencia y la tecnología”, afirmó Yang, refiriéndose a la importancia de mantener una comunidad científica interesada en todos los campos del conocimiento y preparada para afrontar futuros desafíos científicos y tecnológicos donde sea que ellos surjan.

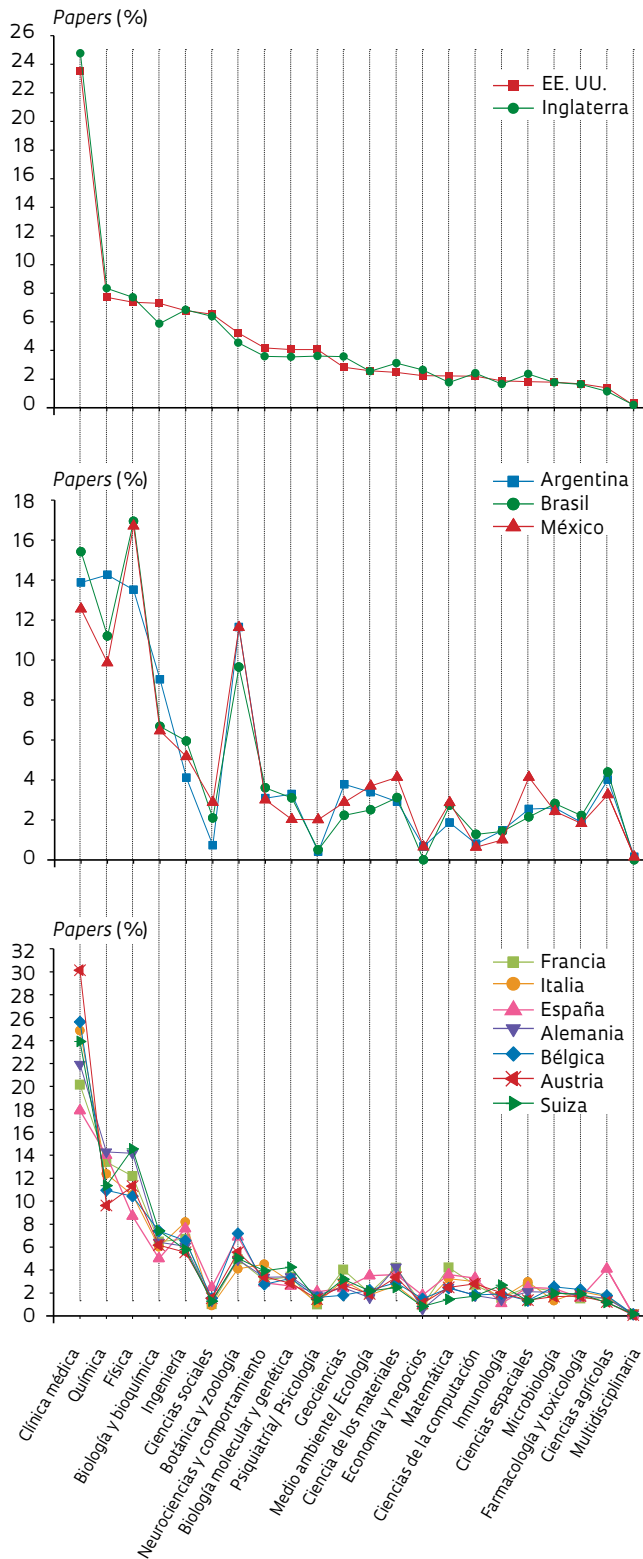
El grupo chino desarrolló una metodología para comparar la estructura de las disciplinas científicas entre el bloque de los Bric y en el G7. Los artículos publicados en la base Web of Science, perteneciente a la empresa Thomson Reuters, en los años 1991, 2000 y 2009, constituyen la materia prima para el análisis. Esos artículos fueron clasificados según la lista de más de 170 disciplinas del *Journal Citation Reports*, que se utiliza en la evaluación de las revistas científicas. Conviene aclarar que la metodología solamente utiliza el número de artículos, y no el de citas y/o factores de impacto. Se trata, por lo tanto, de volumen, y no de calidad. De la misma manera, ignora la incidencia de las cooperaciones internacionales. Cada artículo se acredita tan sólo a un país, aquél al que pertenece el autor correspondiente, responsable del envío del trabajo para su publicación.

Se calcularon parámetros tales como el porcentaje del número de artículos de un país en cada disciplina, en relación con el número total de artículos de dicho país, así como el porcentaje de los artículos de cada área en el mundo, en relación con el total de artículos publicados mundialmente. La relación entre esos dos parámetros originó un índice normalizado, el Índice de Actividad (AI), que midió el peso de cada disciplina en el país con relación al mundo y ayudó a los investigadores a comparar las estructuras de las áreas en cada nación.

El artículo presenta gráficos demostrativos, tales como los detallados al comienzo de este reportaje.

Perfiles disciplinarios distintos

En cuanto a la distribución de artículos científicos por área, Estados Unidos e Inglaterra presentan perfiles similares, que se distinguen, incluso, de los del resto de los países europeos o del bloque formado por Argentina, México y Brasil



En uno de ellos, se reagruparon las especialidades en cuatro grandes áreas del conocimiento: ciencias de la vida; ciencias agrarias; ciencias de la Tierra, del medio ambiente y energía; y matemática, física, química e ingenierías. Se evaluaron las 10 disciplinas con mayor preeminencia en cada país, aquéllas que presentan un Índice de Actividad más elevado. Aunque ostenta una estructura que se considera balanceada, Estados Unidos presenta un gráfico con tan sólo un color, donde las 10 áreas con mayor peso pertenecen al campo de las ciencias de la vida, tales como medicina y biología. En tanto, en los casos de China y la India, esas 10 pertenecen al campo de las ciencias exactas: matemática, física, química e ingenierías. Brasil contabilizó siete disciplinas en ciencias de la vida, una en ciencias exactas y dos en ciencias agrarias.

Finalmente, se calculó para cada país, el coeficiente de Gini en la distribución de la incidencia de las disciplinas, que se mide por medio del AI. El coeficiente de Gini se utiliza para medir las desigualdades. Cuando resulta inferior a 0,3, los autores consideran que la estructura disciplinaria está balanceada. Cuando excede 0,4, se considera que la estructura es asimétrica y polarizada. La evolución del coeficiente de Gini entre 1991 y 2009 fue capaz de revelar con agudeza cómo va cambiando cada país. Los Bric se encuentran en un franco proceso de disminución de la concentración y de búsqueda de equilibrio. Brasil, por ejemplo, poseía un coeficiente de 0,568 en 1991, que se consideraba polarizado, pero el mismo descendió hasta 0,389 en 2009, en un rango de equilibrio. Lo propio sucedió con la India, donde descendió de 0,471 a 0,360; y con China, donde pasó de 0,568 a 0,395. El caso de Rusia constituyó una gran excepción. El coeficiente de Gini permanece estacionado en un valor de 0,64 desde 1991. La inversión en las áreas de matemática, física, química e ingenierías, que se remontan a los tiempos de la Guerra Fría, aún continúa prevaleciendo. Estados Unidos elevó ligeramente su coeficiente de Gini, de 0,182 en 1991, a 0,229 en 2009. En Francia, la desigualdad decreció, y su coeficiente pasó de 0,297 a 0,158. “El mundo desarrollado permanece estacionado, mientras que nosotros estamos cambiando”, dice Hernan Chaimovich, vicepresidente de la Academia Brasileña de Ciencias, profesor jubilado del Instituto de Química de la Universidad de São Paulo y asesor de la Dirección Científica de la FAPESP.

Así como la tendencia al equilibrio entre las áreas del conocimiento es una evidencia alentadora, los datos suscitan un debate sobre cuál sería la sintonía fina más deseable entre las distintas áreas, aunque un modelo exitoso para un país no necesariamente sea el adecuado para otra nación. “En Estados Unidos hay un enco-

nado debate sobre la relativa pérdida de espacio, durante los últimos años, de las disciplinas del campo de las ingenierías, incluso con un descenso de la cantidad de estudiantes de carreras de grado, pero no puede afirmarse que ese debate sirva para el resto de los países”, afirma Rogério Meneghini, coordinador científico de la biblioteca electrónica SciELO. En el caso de Brasil, la escasez de ingenieros ya fue señalada como un obstáculo para un crecimiento económico sostenido. Según Meneghini, el país, al contrario de lo que ocurre con el resto de los Bric, posee una tradición en las áreas de las ciencias de la vida. “Eso se remonta al comienzo del siglo XX, con grandes científicos, tales como Carlos Chagas y Oswaldo Cruz, fuertemente influenciados por la investigación que se hacía en Europa. En tanto, China, la India y Rusia, no contaron con ese influjo”, dice. Meneghini cita como ejemplo los estudios de genética en la extinta Unión Soviética, que permanecieron refrenados durante buena parte del siglo pasado a causa de la influencia en el país del biólogo ucraniano Trofim Lysenko (1898-1976), quien renegaba de la genética mendeliana.

En opinión de Hernan Chaimovich, el debate al respecto de esa sintonía fina en Brasil es relevante, aunque aún secundario. “La cantidad de científicos en el país todavía es pequeña si se la compara con el promedio en los países desarrollados. Necesitamos elevar el número de científicos en todas las áreas”, afirma. El problema fundamental, según Chaimovich, es el hecho de que la calidad de la investigación brasileña no aumenta en la misma proporción que la producción científica. “Cantidad y calidad necesitan tener un crecimiento parejo. Debemos crear estrategias que así lo promuevan”, dice el profesor, quien cita como ejemplo la estrategia de la FAPESP para fomentar la internacionalización de la ciencia brasileña, financiando proyectos de investigación en asociación con instituciones de otros países.

Aunque los países desarrollados exhiban una estructura más consolidada, imaginar esto monolíticamente constituye un engaño. Otro estudio publicado *online* en el mes de marzo, en la misma revista, *Scientometrics*, firmado por Peter Schulz y Edmilson Manganote, docentes del Instituto de Física Gleb Wataghin, de la Universidad Estadual de Campinas

La gran cuestión, según Hernan Chaimovich, es el hecho de que la calidad de la investigación brasileña no aumenta a la misma velocidad que la producción científica

(Unicamp), revela que el denominado “modelo occidental”, en que existe un predominio de la investigación médica y biomédica, presenta, en realidad, una serie de matices. Estados Unidos y el Reino Unido, de hecho, siguen un patrón muy similar, con la medicina respondiendo por un cuarto de la producción científica, pero en los países de Europa continental la distribución es diferente, con una participación algo mayor de la física y la química, y la medicina variando entre un 18% (en España) y un 30% (en Austria). “El modelo occidental se encuentra claramente dividido en dos subgrupos”, dice Peter Schulz.

Los investigadores de la Unicamp basaron su análisis en los perfiles de países divulgados por el Science Watch, de Thomson Reuters, que clasifica la producción científica de cada país (incluyendo citas) acumulada durante aproximadamente 10 años en los 22 principales campos del conocimiento. Basándose en esos datos, los brasileños propusieron un nuevo indicador, el índice de perfiles de países (CPI, según su sigla en inglés), también con el objetivo de comparar la estructura disciplinaria de las naciones. “El artículo de los chinos utiliza una metodología más sofisticada. En nuestro caso, inicialmente utilizamos datos abiertos, pensando en crear una herramienta de análisis desti-

nada a un público menos especializado en cienciometría, aunque es parte relevante en la toma de decisiones en el terreno científico”, explica Schulz. El CPI también revela la heterogeneidad en el perfil de los Bric y señala que el perfil de las publicaciones de Brasil se asemeja más al de Argentina y México, con un predominio de la medicina clínica, la química, la física, la botánica y la zoología; y las ciencias agrarias ocupando un espacio superior al del promedio mundial (un 4% del total de la producción brasileña). Corea del Sur, Taiwán y Japón, formarían otro bloque claramente definido, con un rol predominante de las ingenierías (*observe los gráficos*). “La estructura disciplinaria puede hallarse correlacionada con las estrategias de desarrollo económico de cada país, tal como apuntamos someramente para los casos de los “tigres” asiáticos y los países de los Bric”, dice Schulz.

Tanto el estudio chino como el brasileño sugieren una transformación del perfil de disciplinario en Brasil, tornándolo cada vez más semejante al del modelo occidental. Manganote, de la Unicamp, alerta sobre un sesgo en esos datos, que fue la reciente inclusión de varias publicaciones científicas brasileñas en la base Web of Science. En 2006, solamente había 26 revistas brasileñas en esa base de datos. Actualmente son más de un centenar. “El espectro de las publicaciones brasileñas indexadas en la base de datos WoS ha expandido a partir de 2007. Pero este conjunto todavía no se corresponde efectivamente con la realidad brasileña. Probablemente, algunas áreas, tales como ciencias agrarias, negocios y economía, aún se hallen ocultas debido a lo fragmentario de la base utilizada”, comenta, refiriéndose a la producción brasileña aún no indexada internacionalmente. Otro sesgo importante, según los investigadores de la Unicamp, está dado por la baja incidencia de las ciencias humanas y sociales en la estructura de especialización de varios países, incluso europeos, que sería el resultado de que la producción científica en esas áreas no se hallara representada en revistas indexadas en la Web of Science, sino en publicaciones regionales y libros. “En nuestro artículo debatimos el hecho de que la base de datos WoS no provee un retrato totalmente fiel de la estructura disciplinaria de un país”, dice Peter Schulz. ■