



La bioquímica y biología molecular en Latinoamérica vista a través de indicadores

Manuel Krauskopf

La necesaria evolución de los patrones de ciencia y tecnología en América Latina requerirá un compromiso activo por parte de los investigadores y académicos de estos países, y la adaptación de políticas por parte de sus dirigentes. El profesor Krauskopf ejemplifica, con el caso chileno, esas necesidades que deben incluir la asunción, de una vez por todas, de la promoción de la ciencia y los hallazgos tecnológicos como parte integrante y primordial de la cultura latinoamericana a potenciar.

Una debilidad cultural que no se reconoce públicamente en América Latina y, en general, en los países en desarrollo sugiere que existe una relación con la incredulidad que prevalece respecto al valor de la producción de conocimiento científico endógeno. Este rasgo conduce a los países a tener escasa conciencia respecto al vínculo entre ciencia e innovación y a mirar la formación de capital humano avanzado casi como gusto de país rico.¹

Porque claro está, es difícil entender que los países que más avanzan y lideran los índices de competitividad patentan sus hallazgos en forma creciente y sostienen coherentemente la formación doctoral en un amplio rango de disciplinas y profesiones hasta el punto que todos ellos sobrepasan —la mayoría con creces— la graduación de más de 100 doctores por millón de habitantes y año. Mientras tanto, aunque en Argentina hace más de un siglo que existe el doctorado, sólo unos cuantos países de América Latina han acometido, con algún grado de compromiso, el desafío de la educación superior de cuarto ciclo. En efecto, exceptuando en cierto modo a Brasil que sólo hace

poco más de una década se impone como proyecto-país que apuesta por un rol protagonista en la sociedad del conocimiento y que gradúa cerca de 50 doctores por millón de habitantes, los países que le siguen —Argentina, México y Chile— han aumentado tibiamente su compromiso con esta tarea.² Así, en estos últimos años, se están graduando, en Chile, una vez sumadas todas las disciplinas, tan sólo 15 doctores por millón de habitantes y año. No es extraño entonces que el 2004 Brasil obtuviera el 78 % de los doctorados en ciencias e ingenierías de toda América Latina.³

► El papel de la formación de capital humano

La pertinencia de visualizar lo que acontece en América Latina con la formación doctoral en programas debidamente acreditados en ciencia y tecnología es indiscutible. Diversos estudios hacen evidente la correlación directa entre la producción científica medida por artículos publicados en las revistas indexadas y el número de doctorados que se confieren. Sabido es, además, que la apropiación social de la ciencia se hace, en lo principal, en el idioma del país, materia que debe distinguirse claramente de los canales habitua-

les de transmisión del conocimiento, es decir de las publicaciones, donde el inglés se ha consolidado como el idioma de hecho. Por todo lo anterior, para referirse a los andares de la bioquímica y biología molecular en América Latina me parece útil mencionar sucintamente la formación de capital humano como un todo ya que de ella depende el nivel y rigor de la educación superior y el patrimonio intelectual y científico, recurso fundamental que nutre el desarrollo de la economía basada en la ciencia y la tecnología en su más amplio sentido. No en balde se dice que la economía de mañana está naciendo hoy en los laboratorios de investigación de las universidades.⁴

► Los indicadores

Si bien los *rankings* universitarios no representan con precisión la capacidad de formar buenos científicos, suelen usarse como referentes a la hora de hacer comparaciones. De acuerdo a la versión 2007 del *ranking* del Times Higher Education, sólo tres universidades de América Latina aparecen entre las «200 Top World Universities». De Brasil, en el lugar 175 aparece la Universidad de São Paulo y en el 177 la Universidad de Campinas; de México, la UNAM ocupa el lugar 192.

Por ello, no llama la atención que cuando se cuantifica la generación de conocimiento en bioquímica, genética y biología molecular –categoría que, de acuerdo a los nuevos registros que provee SCImago, es posible identificar con facilidad– sean justamente Brasil y México los que exhiben una mayor dinámica de crecimiento.⁵ Como se observa en la figura 1 correspondiente, Brasil despegó notablemente a partir del año 2001. México y Chile lo hacen desde el año 2004, aunque el último desde una posición francamente baja. Claro está, que si la productividad se mide por la población de cada país se generan entonces indicadores que revelan un perfil diferente. Con todo, la sociedad del conocimiento impone masas críticas y excelencia. Sin éstas, es difícil mantener universidades de categoría internacional, sobre todo, si como acontece en América Latina las exigencias para la formación de la facultades, más allá de los discursos, es, en general, todavía bastante laxa.⁶ Brasil ha realizado, en este sentido, avances significativos, los que, muy probablemente, contribuyen a su crecimiento.

Cuando se analiza la bioquímica y la biología molecular de acuerdo a los índices del ISI Web of Science, particularmente para despejar el escenario durante los últimos tres años, como se revela en el cuadro correspondiente, Brasil, aparte de ex-

Tabla 1. Indicadores en bioquímica y biología molecular para el trienio 2005-2007

	Artículos	Citas por artículo	Índice h
Brasil	3.289	2,37	24
Argentina	1.241	3,08	20
México	1.202	2,30	19
Chile	475	3.56	17

Fuente: ISI Web of Science

hibir una producción francamente interesante en la disciplina que analizamos, genera el mayor índice h de la región. El índice h combina el efecto del tamaño del universo de la muestra (número de artículos) con su distribución de citas en un período de tiempo determinado. Aunque su diseño es muy reciente (2005), se ha impuesto como un indicador de calidad de carácter más multidimensional que la simple medición de las citas por artículo publicado. En el contexto de indicador que se configura con el promedio de citas por artículo del que se infiere el impacto sin ocuparse de la distribución de las citas producidas, Chile exhibe el mejor resultado en bioquímica y biología molecular durante el último trienio.

► La ciencia como cultura latinoamericana

La ciencia, qué duda cabe, en tanto conocimiento constituye una vertiente sustantiva de la cultura. Por obvio que ello resulte, conviene recordarlo porque a la hora que nuestros países abordan la promoción y desarrollo de la cultura marginan de manera poco entendible a la ciencia. Así también se contribuye a desvalorizar el valor social del conocimiento. Sin perjuicio de lo anterior, es necesario que nuestra academia comprenda, al mismo tiempo, que la ciencia constituye el nutriente de la innovación puntera. En este ámbito, nuestras universidades, nuestras sociedades científicas y nuestras or-

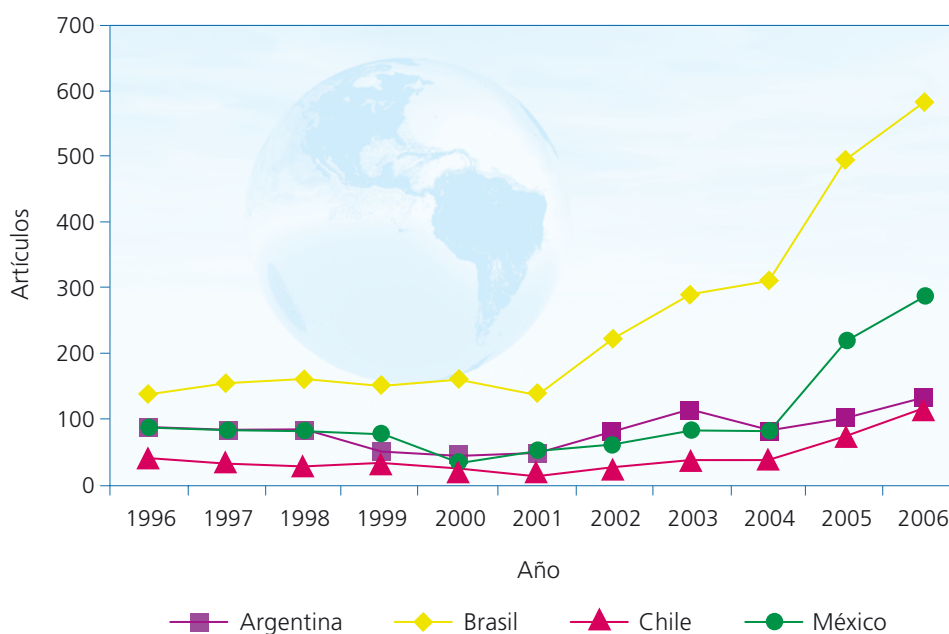


Figura 1 Artículos en bioquímica, genética y biología molecular

Fuente: SCImago (2007), SJR - SCImago Journal & Country Rank (consultado el 27 de mayo de 2008, en <http://www.scimagojr.com>)

El ejemplo chileno

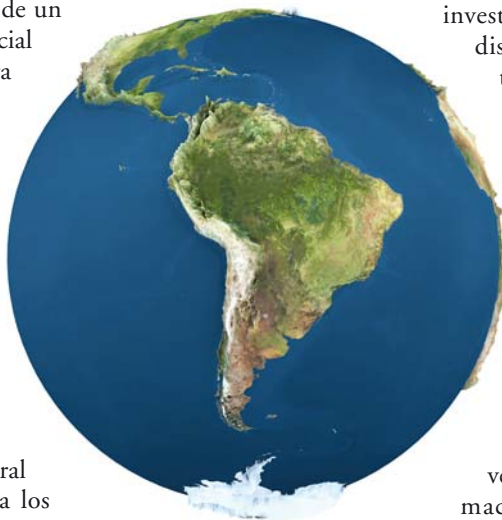
Quisimos verificar lo que acontecía en Chile sobre publicaciones derivadas de la investigación. Para ello, vinculamos las publicaciones registradas por el ISI con dirección Chile con las referencias bibliográficas contenidas en el registro de patentes de Estados Unidos.¹ Observamos que entre los años 1987 y 2003, 509 patentes registradas en Estados Unidos contenían 562 citas de 273 artículos publicados en Chile involucrando a instituciones del país. Sin embargo, las patentes no fueron solicitadas por chilenos sino, principalmente, por compañías estadounidenses. Tan sólo cuatro de las patentes identificadas tenían una vinculación directa con sus autores de Chile. Los artículos identificados provenían fundamentalmente de laboratorios de universidades chilenas. La subespecialidad más referenciada por las patentes correspondió a bioquímica y biología molecular. De hecho, en el período analizado 40 artículos en bioquímica y biología molecular provocaron 104 referencias. Ello es posible porque algunos artículos fueron citados en varias patentes. Incluso uno superó la treintena. No se había tenido en cuenta la protección intelectual del hallazgo. Nuestros investigadores, de seguro los mejores, soslayaron el hecho de que sus trabajos eran útiles

para sustentar ideas vinculadas a la producción de bienes y servicios futuros.

En el escenario latinoamericano prevalece un «índice de conversión» notablemente bajo. Éste se obtiene al identificar la razón entre las patentes otorgadas por la USPTO en un determinado año y 1000 artículos producidos en el país. Así, en el año 2003, mientras Chile exhibe un «índice de conversión» de 4, Brasil de 10, Argentina de 13 y México de 14,¹ Finlandia exhibe un índice de conversión de 110 e Irlanda uno de 53.¹ Estos dos últimos países tienen cada uno dos universidades entre las primeras 200 del *ranking* de Times Higher Education y publican bastante menos que Brasil. En efecto, Finlandia en el trienio 2005-2007 publicó 1487 artículos en bioquímica y biología molecular, que fueron citados 5,27 veces a mayo de 2008 y generaron un índice h de 31. Comparativamente Irlanda publicó en la disciplina 909 artículos, citados en promedio 5,48 veces con un índice h de 26. Si bien es cierto que en Chile, y particularmente en Brasil, existe mayor conciencia acerca de la necesidad de investigar, se está lejos de comprender el esfuerzo que significa emparejar los niveles con los países desarrollados. #

ganizaciones que privilegian como sacrosanto al artículo en una revista de alto impacto por encima de la protección intelectual de un hallazgo con potencial de ser aplicado para la producción de bienes y servicios, se descontextualizan de los tiempos en que vivimos en un mundo donde las comunicaciones disfrutan de las ventajas del tiempo real.

La atmósfera cultural impregna incluso a los investigadores más avezados, quienes en su gran mayoría se desenvuelven con patrones tradicionales y carecen de la iniciativa activa que impone



la tarea de proteger intelectualmente sus hallazgos de modo significativo. Las universidades y centros de investigación que no disimulan su pretensión de ingresar en el club de aquellos denominados de categoría o clase internacional, tampoco abordan, al menos en Chile, un compromiso real con la investigación, la formación de capital humano avanzado y la creación de oficinas funcionales para los requerimientos que impone la protección intelectual de los hallazgos.

Con todo, hay excepciones, pero con inversiones bastante menores al 1 % del producto interior bruto de los países latinoamericanos tampoco pueden lograrse milagros.

A los investigadores de países menos desarrollados nos corresponde asumir muchas tareas. En el campo de la bioquímica y la biología molecular no es suficiente publicar en las mejores revistas. Tenemos que reconocer la trascendencia de proteger nuestros descubrimientos y entrenar con una nueva mentalidad al capital humano avanzado en bioquímica y biología molecular. La biotecnología es uno de los tantos cauces donde están desembocando investigaciones consideradas por nuestra disposición mental como esencialmente académicas. Los cambios culturales que exigimos al mundo político en América Latina deben convocar un cambio en nosotros. Tenemos un gran desafío. #

Manuel Krauskopf

INSTITUTO MILENIO DE BIOLOGÍA
FUNDAMENTAL Y APLICADA
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO,
SANTIAGO, CHILE

► Bibliografía y notas

- ¹ Krauskopf, M.; Krauskopf, E. y Méndez, B.: «Low Awareness of the Link between Science and Innovation affects public policies in developing countries: The Chilean Case», *Scientometrics* 2007; 72:93-103.
- ² Krauskopf, M.: «Indicadores cuantitativos de los doctorados conferidos en Chile. ¿Falta de atención o expresión de subdesarrollo?», *Calidad en la Educación* 2003, CSE, Julio: pp.47-59. (www.cse.cl/public/Secciones/seccionpublicaciones/doc/36/cse_articulo170.pdf)
- ³ Hermes-Lima, M.; Santos, N.C.F.; Alencastro, A.C.R. y Ferreira, S.T.: «Whither Latin America? Trends and Challenges of Science in Latin America», *IUBMB Life* 2007; 59:199-210.
- ⁴ «The future of research universities», *EMBO reports* 2007; 8: 804-810.
- ⁵ SCImago (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. (www.scimagojr.com)
- ⁶ En Chile, al menos, la proporción de académicos con doctorado es aún baja. Incluso las mejores universidades suelen ser dirigidas por autoridades académicas que no tienen doctorado o experiencia posdoctoral.