



El dilema acerca de si un científico debe publicar su trabajo en una revista general de amplia circulación y alto impacto, en una revista altamente específica, o en una publicación regional leída solamente por unos pocos y usualmente de bajo impacto, es tan antigua como el tiempo en que Darwin presentó su teoría de la evolución en la prestigiosa Sociedad Linneana de Londres en 1858 y no en el periódico de la comunidad de Down, donde vivía. ¿Es este un dilema válido en México, un país que lucha para alcanzar un mayor reconocimiento internacional basado en la calidad de sus nuevas tecnologías y que no se concibe más como una fuente de mano de obra? Si la misión de la ciencia de buena calidad es producir información útil y significativa para mejorar el país, la pregunta es válida para el futuro de la ciencia en México.

Ya que estamos empeñados en mejorar nuestra capacidad científica para ponerla a

Publicaciones en revistas de alto impacto internacional

YO AV BASHAN

nivel mundial, no deseamos ser categorizados como científicos del tercer mundo y esperamos romper este dogma. Nuestro modelo, en mi opinión, deberían ser los países desarrollados. El mirar a países del tercer mundo como un modelo de inspiración, o el luchar por ser los mejores de Latinoamérica nos conducirá a la auto satisfacción, pero es inútil. Si insistimos en publicar siempre en las mejores revistas borraremos el estigma que los países del tercer mundo tienen.

Como en México la calidad científica es recompensada financieramente (la compensación del Sistema Nacional de Investigadores SNI está determinada parcialmente por el factor de impacto de las revistas donde el trabajo ha sido publicado y por el número de citas que el investigador tenga), el problema toma un cariz especial.

Evaluemos algunos hechos, dando ejemplos de las ciencias naturales.

¿Que tipo de investigación se desarrolla en México?

Tenemos relativamente pocos científicos Pero en áreas diversas. La investigación en suelo, ecología, vegetación y contaminación en zonas desérticas desarrollada en el noroeste de México, es similar a investigaciones hechas en instituciones del sur de Estados Unidos, con quienes compartimos los mismos desiertos de Sonora y Chihuahua (Carrillo-García et al. 1999 [México]; Grover y Musick 1990 [USA]). De manera similar, los estudios agro-ecológicos en las áreas tropicales son similares a aquellos realizados en Brasil, Australia tropical y Costa Rica (Budowski 1983 [Costa Rica]; Jiménez-Osorno y Ramos 1996 [México]. En biología marina (Andide *et al.* 1998 [Suecia]; Hernández-Saavedra et al. 1998 [Mexico]), sin hablar de las áreas médica y biotecnológica (Bashan 1998 [México]; Fages 1992 [Francia], los estudios son casi idénticos a los de otros países. Sólo hay diferencias en áreas muy específicas, tal vez con más énfasis en los parásitos tropicales en México que en los de áreas más templadas, o en el uso de mariscos locales en acuicultura. En conclusión, los científicos que trabajamos en México no estamos solos. Si publicamos un artículo en ecología regional, tendremos una potencial audiencia en el orbe que compartirá problemas similares. Ellos desean aprender de nuestra experiencia de la misma manera como seguramente nosotros lo hacemos de ellos.

¿Como lo estamos haciendo?

Pongamos un caso de la vida real. Yo soy un investigador en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste en La Paz, Baja California Sur. Este es un instituto de investigación gubernamental, de tamaño medio, con cerca de 120 investigadores de tiempo completo, que trabajan en diversas áreas de las ciencias, la mayoría miembros del SNI. Es un centro de investigaciones típico. La tabla 1 muestra la productividad de nuestro centro en 1998, 1999 y 2001 en publicaciones arbitradas, según la evaluación de las listas de Factor de Impacto de 1997 y 2000 (las últimas disponibles) y de los reportes anuales de nuestro centro disponibles en el internet. ¿Lo estamos haciendo bien? Algunos artículos fueron publicados en revistas de alto impacto, pero cerca de la mitad fueron publicados en revistas con bajo factor de impacto y en algunos casos aun con factor de impacto cero. El impacto promedio de todas las publicaciones esta por debajo del impacto medio (0.56 en 1998, 0.64 en 1999 y 0.7 en 2001). Sin embargo, esto no representa la productividad real de los grupos, ya que algunos investigadores publican anualmente varios artículos en buenas revistas y otros no publican nada. En general, las revistas de impacto medio o bajo son nuestras favoritas. Si comenzamos a recompensar las publicaciones en revistas de bajo impacto, el SNI, que actualmente propende por la excelencia y es una herramienta pare que la ciencia en México alcance la excelencia en el ámbito mundial, se vera inflado con literalmente cada investigador en el país, de manera que el nivel de las compensaciones descenderá y con esto el interés de nuestros científicos para alcanzar la excelencia. Como sucede con cualquier inflación, sea financiera o académico, esto no debe permitirse y debe ser controlado.

Tabla 1. PRODUCTIVIDAD DEL CIB EN 1998, 1999 y 2001

| | 1988 | 1999 | 2001 |
|---|------|------|------|
| Numero de artículos internacionales con arbitraje | 55 | 75 | 118 |
| Revistas cuyo factor de impacto es 0 | 11 | 18 | 36 |
| Revistas con factor de impacto bajo (0-0.5) | 9 | 18 | 22 |
| Revistas con factor de impacto medio (0.5-1.5) | 11 | 33 | 48 |
| Revistas con factor de impacto alto (> 1.5) | 7 | 6 | 12 |
| Factor de impacto promedio de las revistas | 0.56 | 0.64 | 0.7 |

1998, 1999-artículos internacionales; 2001-todos los artículos con arbitraje

¿Que representa el factor de impacto (FI) de una revista?

El factor de impacto es un número calculado que representa el número de citas que cada revista ha recibido en los dos últimos años, dependiendo de la frecuencia de

su publicación y de la cantidad de artículos. En este sentido, actúa como un regulador que balancea el efecto de las revistas grandes *versus* las pequeñas. Como un número *per se*, el factor de impacto no está relacionado con la calidad de los artículos publicados en la revista. Sin embargo, como este número tiene un significado comercial (las revistas de bajo factor de impacto tienden a ser eliminadas por las casas editoriales, ya que en realidad tienen poca circulación y pocos lectores), las revistas de alto impacto buscan atraer más lectores y ser más selectivas con los artículos que publican.

¿Es una revista con alto factor de impacto necesariamente mejor?

Téoricamente, la respuesta es no. Sin embargo, debemos considerar que la industria de la publicación es altamente competitiva. La mayoría de las revistas no cuentan con ayuda gubernamental y dependen de las suscripciones o de los subsidios de las casas editoriales. Las revistas con bases comerciales solicitan continuamente a los científicos y a las bibliotecas que renueven sus suscripciones. Las casas editoriales tratan continuamente de mejorar ya que esto significa mayores ganancias. Puesto que la competencia en la ciencia usualmente lleva a la excelencia, una revista que desee sobrevivir buscará los mejores y más interesantes temas, los últimos descubrimientos e investigaciones de punta. En resumen, se hará lo mejor para ser ampliamente leídos. ¿De qué manera un editor hace esto? Evitando cualquier posible escrutinio o duda relacionada con los artículos publicados. Así, buscará a los expertos en el campo para que revisen los artículos, eliminen cualquier pequeño error, soliciten análisis adicionales y sean tan meticulosos como sea posible con cada manuscrito. Es verdad que algunas veces surge la pregunta de cómo un artículo de baja calidad consiguió ser publicado en una revista de primera categoría, generalmente esto se debe a la novedad del tema. La mayoría de los artículos en revistas de alto factor de impacto son buenos y punto. Más aún, muchas buenas revistas tienen un tamaño limitado (no publican más





que un número constante de páginas en cada edición) y la competencia por espacio es intensa. Así, la ciencia de baja calidad se elimina simplemente por "selección natural". En contraste, muchas revistas regionales o altamente especializadas son subsidiadas por gobiernos locales y pequeñas sociedades científicas, lo cual las presiona a "publicar o desaparecer". Bajo esta premisa, deben aceptar artículos con una evaluación superficial y de dudosa calidad. Debido a la baja calidad, estos artículos son menos citados y en consecuencia, la revista tiene un bajo factor de impacto. Cualquier científico que publique, por ejemplo, en *Applied and Environmental Microbiology* (F13.389), *Journal of Bacteriology* (F13.506), *Infection and Immunity* (F14.204) o *Ecology* (F13.65) recuerda vividamente el escrutinio y los detalles mínimos que la revista solicita, en comparación con las revistas de bajo impacto que aceptan la mayoría de los artículos tal como están, o con muy pocos comentarios. Algunas veces, uno puede observar en estos artículos errores mayores tales como la ausencia de análisis estadísticos en artículos cuantitativos. Es cierto, algunas veces excelentes artículos son publicados en revistas de bajo impacto, pero esto es la excepción y no la regla.

¿Tienen nuestros científicos oportunidad de publicar en revistas de alto impacto? ¿Las condiciones locales inhiben la publicación en revistas de alto impacto?

En México, con abrumadores problemas a resolver, exiguos recursos para la investigación y una comunidad científica relativamente pequeña, muchos investigadores, principalmente los jóvenes, están ansiosos por coleccionar numerosos proyectos locales y ofrecer servicios simplemente como un seguro financiero. Como muchos de estos proyectos tienen diferentes metas, la atención del científico se desvía y el objetivo pasa a ser el finalizar un pequeño proyecto y buscar otro inmediatamente, sin perder tiempo en publicaciones de alta calidad. Un análisis al azar de los *Curriculum vitae* de científicos del CIB podría mostrar que algunos investigadores, probablemente por necesidad, cubren muchos temas diferentes y no

relacionados, tales como investigación en cactus y acuicultura, o agricultura y medicina. Bajo tales circunstancias inmediatistas, la oportunidad de desarrollar una ciencia de alta calidad es poca, a menos que alguien (algunas veces un científico de mayor experiencia o el director del instituto) detenga esta tendencia a imponga las publicaciones de calidad por decreto.

¿Qué tan importante es el objeto de investigación en la publicación? ¿Es válida la ciencia regional para ser publicada en revistas internacionales de alto impacto?

Una explicación común de los científicos que publican en revistas de bajo impacto o regionales es que el objeto de investigación es limitado, por ejemplo, la descripción de una nueva planta endémica, programas regionales de conservación ecológica, o el estallido de una oscura enfermedad. Esto puede responderse con una experiencia institucional. Por años nuestro grupo ha trabajado en ecosistemas de manglar árido (un caso extraño, dado que la mayoría de manglares crecen en los trópicos húmedos), y en el cactus cardón gigante endémico de Baja California, y otro investigador trabaja estudiando los tapetes microbiales que se encuentran solamente a lo largo de la costa del remoto estado de Baja California. Aún así, muchos artículos en estos temas han sido publicados en revistas de alto impacto. En ningún caso un artículo ha sido rechazado debido a que es regional o a su limitada utilidad para la comunidad científica internacional. Siempre, en alguna parte del mundo, los científicos encuentran tópicos de investigación similares y pueden aprender de las experiencias ajenas.

Hay alguna diferencia fundamental entre la publicación de un trabajo experimental y de un trabajo descriptivo?

Otra razón por la cual algunos científicos no experimentales (botánicos, taxónomos, ecólogos) prefieren publicar en revistas de bajo impacto, es que desarrollan trabajos descriptivos. Tales trabajos, arguyen, no son

interesantes para las revistas de alto impacto. Este argumento puede rechazarse con numerosos ejemplos científicos, tanto antiguos como nuevos. La penicilina revolucionó el mundo de la medicina años antes de que los estudios experimentales elucidaran su modo de acción. La descripción de los componentes y la morfología del virus del SIDA ayudaron a desarrollar estrategias en contra de este aún cuando su modo de acción no se entendía completamente. La visualización y descripción del primer bacteriófago cambió el mundo de la virología. Finalmente, la descripción de las aves y tortugas en las islas Galápagos (aun ahora un sitio remoto para la civilización, sin mencionar en el siglo XIX) cambió nuestro concepto básico acerca de la evolución de las especies. No tengo duda de que un buen trabajo descriptivo conseguiría ser publicado en cualquier revista de alto impacto.

¿Cuál es el papel de los tópicos de moda en el impacto de una revista?

No hay duda de que los tópicos de moda hacen que el factor de impacto de algunas revistas se incremente temporalmente. Las investigaciones en semiconductores produjeron miles de citas (Hacyan 1999) y en consecuencia, impulsaron el impacto de las revistas en esta área. Las investigaciones del SIDA han hecho lo mismo. Sin embargo, debemos tener en cuenta que estas son excepciones. Revisemos tres revistas líderes en microbiología, ecología y medicina. *Applied and Environmental Microbiology* cambió su factor de impacto de 3.128 a 3.389 entre 1993 y 2001. De manera similar, *Ecology* cambió de 2.561 a 3.65, y *Clinical Science* cambió de 2.147 a 1.959. De hecho, raramente ocurren grandes cambios en el factor de impacto y una buena revista es usualmente buena a pesar de la moda.

¿Es importante el número de revistas disponibles en una disciplina particular?

Un argumento común que los científicos esgrimen para explicar explicar porque no publican sus estu-

dios en revistas de alto impacto, es que hay muy pocas revistas especializadas en el tema; y esto tiene sentido únicamente de manera superficial. Si un microscopista Electrónico deseara publicar sus estudios en una revista dedicada a la microscopia, tendría solo 10 revistas a su disposición. Sin embargo, casi cada revista en botánica, medicina, ecología, microbiología, zoología, biología marina y casi todos los campos publican de manera regular (frecuentemente en cada entrega) estudios que incorporan imágenes de microscopía electrónica. Un científico especialista en abejas tiene tal vez un número menor de revistas especializadas para escoger (dos revistas y ambas de bajo factor de impacto). Sin embargo, se pueden encontrar buenos trabajos sobre abejas en cualquier entomología (64 revistas), zoología (117) y revistas de ciencias ambientales (117). Finalmente, un científico que trabaja con bacterias promotoras de crecimiento en plantas no cuenta con ninguna revista especializada en este tópico; aun así, cientos de artículos son publicados anualmente en revistas de botánica, fitopatología y ecología (para lista de referencias ver: PGPR newsletters; www.ag.auburn.edu/pgpr). El motivo de que un tópico tan específico sea publicado en una revista general de alto impacto es que esta tiene secciones en diferentes áreas. Por ejemplo: *Applied and Environmental Microbiology* tiene secciones para genética y biología molecular, enzimología, biotecnología, micología, ambiente, medicina y microbiología alimenticia, microbiología de plantas a invertebrados y métodos. *American Journal of Botany* tiene secciones de ecología, morfogénesis, biología reproductiva y de poblaciones, paleobotánica y sistemática y biología tropical. *Ecology* ha publicado estudios en todas las especies de animales, manejo ecológico, plantas, entomología, ecología tropical y climatología; de tal manera, la mayoría de disciplinas tienen suficientes revistas para escoger. Si eliminamos las revistas tipo revisión que naturalmente tienen los más altos impactos debido al número de citas que se obtienen, encontramos que el área de ciencias ambientales tiene 38 revistas con impacto por encima de 1.0, microbiología tiene 42, ciencias botánicas 47 y toxicología 32. En palabras simples,

si un científico desea publicar sus estudios en una revista de alto impacto sólo su imaginación es el límite.

¿Las revistas de alto impacto difunden mejor la información local o los pequeños temas de investigación que las de bajo impacto?

La sabiduría común diría que sí. El grupo de Microbiología Ambiental del CIB publica regularmente en revistas de impacto medio y alto y también en revistas nacionales no listadas (por el ISI). Analizando las solicitudes de reimpresiones y las citas de los artículos como indicadores de la difusión de la información, se ve claramente la ventaja de las revistas de alto impacto. Poniendo varios ejemplos: un artículo de investigación acerca de un aspecto específico de la inoculación de manglares con cianobacterias (transferencia de nitrógeno a las plantas) que fue publicado en 1998 en una revista de alto impacto (*FEMS Microbiology Ecology*; FI2.439), recibió más de 150 solicitudes de reimpresiones y varias citas, mientras que una revisión acerca de la microbiología de los manglares publicada en revista nacional más o menos al mismo tiempo no recibió ninguna solicitud de reimpresión, ni ninguna cita. Otro ejemplo, una revisión sobre la bacteria benéfica *Azospirillum* que fue publicada en 1990 en *Canadian Journal of Microbiology* (FI.1.105) recibió cientos de solicitudes de reimpresiones y produjo más de cien citas, mientras que una revisión similar publicada en la revista de impacto cero *Turrialba* (Costa Rica, no listada) y *Terra* (México, no listada) en 1993 y 1996 respectivamente, recibió entre las dos menos de 5 solicitudes de reimpresiones y ninguna cita.

¿La exigencia de las autoridades de publicar a toda costa lleva a los científicos a publicar en revistas de bajo impacto?

Las autoridades del gobierno mexicano (Conacyt, el SNI, la Academia de las Ciencias y las instituciones locales de investigación) están haciendo un considerable esfuerzo para incrementar el número de publicaciones.

Aparte del SNI, que compensan directamente las publicaciones y las citas, es imposible, por ejemplo, graduarse en el programa de doctorado del CIB sin publicar al menos 2 artículos en revistas internacionales, pero usualmente se requieren hasta 4 (www.cibnor.mx/posgrado). En consecuencia, esto lleva a los estudiantes de posgrado a publicar a toda costa, aun estudios mediocres. De tal manera, revistas de bajo o ningún impacto (pero no mexicanas, sino "internacionales") son el hogar común para estas publicaciones. ¿Cuántos científicos están familiarizados con la revista de la Academia de Ciencias de Arizona-Nevada (que no aparece en la lista de FI) o con *Phyton*, una publicación agrícola de Argentina (FI 0.09) Esta tendencia, de continuar, se reducirá el nivel de la ciencia mexicana inundando el mundo con publicaciones de baja calidad, causando el decremento de la imagen del país.

¿Son necesarios diferentes criterios de evaluación para diferentes campos de investigación?

Nuestra fuerza como comunidad científica yace básicamente en la presunción de que todos somos iguales, de manera similar a la ley fundamental de la democracia en la que el voto de un académico no es igual al de 10 campesinos. Si un científico lo desea, puede definir su profesión muy estrictamente y esto limita las opciones de publicación (masto zoólogos de pequeños animales, especialistas en diatomeas, microscopistas electrónicos) o hacerla más amplia (ecólogo, microbiólogo, fitopatólogo). La definición de especialidades limitadas es tan amplia como las estrellas en los cielos nocturnos y eventualmente la mayoría de estas especialidades no tienen revistas profesionales especializadas. Para propósitos de evaluación del desempeño científico en México, es una opción mejor definir las disciplinas de manera más amplia (botánica, microbiología, ecología. Cuando los científicos categorizan de esta manera, disminuye la diferencia entre el número de revistas disponibles para publicar su trabajo en cada disciplina.

Si deseamos evaluar cada campo de manera diferente, ¿quien asignará los criterios? ¿Es igual una publica-



ción en manejo ecológico de zonas áridas (con intenso trabajo de campo) a 10 publicaciones en microbiología médica (donde *E. coli* se multiplica cada 20 minutos) o viceversa? Aquí retornamos a la triste situación de que el comité de evaluación dependerá básicamente de cartas de recomendación donde los científicos con mejores conexiones tienen una ventaja, pero no necesariamente son los mejores. Además, esto reinsertará en nuestras hojas de evaluación el término "equivalente" (a Ph.D. o "se requiere equivalente para la posición" como se puede leer en la antigua regulación interna del CIB). En mi opinión, un Ph.D. es un grado claramente definido y las publicaciones en revistas de alto impacto son todas iguales, sin importar la disciplina.

¿Dónde pueden ser publicadas las investigaciones extremadamente regionales?

Una afirmación común de los científicos no experimentales (taxónomos, agroecólogos, botánicos de campo) es que parte de su ciencia es inherentemente imposible de ser publicada en revistas internacionales de amplia cobertura. Si uno considera cuidadosamente esta afirmación, podría tener sentido; aunque de manera similar, esto podría sucederle a un científico experimental que evalúe nuevos cultivos de tomates para las condiciones locales del Valle de Santo Domingo en Baja California. Su único cliente son los granjeros locales, sin embargo, este dilema puede enfocarse desde otra perspectiva. Preparar una publicación para una revista de alto impacto es un proceso dispendioso, especialmente por la gran atención que deba prestarse a los detalles. Para un reciente artículo acerca de la microbiología de manglares destinado a una revista de alto factor de impacto, mi computadora contabilizó 176 horas de preparación y 36 revisiones. Para difundir información local sólo se necesita una pequeña fracción de tiempo (un artículo que escribimos en 1995 Para *Ciencia y Desarrollo* acerca de la planta medicinal Damiana, tomó 5 horas de preparación y requirió exclusivamente 3 revisiones). Además, en el país hay bastantes revistas locales interesadas en este tipo de

información, cuyos editores no insistirán en pequeños detalles. Como todo es local, si un lector interesado tiene alguna pregunta, siempre puede hacerle una llamada telefónica o enviarle un correo electrónico al autor. Como todos nosotros estamos comprometidos en varios proyectos, los menos locales pueden ser publicados internacionalmente, y la información regional y la literatura de difusión (como este artículo) pueden ser publicados en revistas locales no listadas. La lista de publicaciones del CIB indica que el título de muchos artículos finaliza con "...en Baja California, México" (Giani *et al.* 1996; Ortega-Rubio *et al.* 1998). Estos fueron publicados a través del mundo sin ninguna restricción.

El SNI, las publicaciones internacionales, las citas, el financiamiento para la investigación y nosotros

La evaluación nacional del SNI se basa en el recuento de publicaciones y citas. Literalmente estamos atados al SNI para obtener unos ingresos decentes. Las revistas de alto impacto también tienen como base principalmente las citas. Así, el alto impacto de las revistas y nuestros ingresos están estrechamente ligados. Aunque publicar en revistas de alto impacto no necesariamente asegura que el artículo obtendrá un alto número de citas, probablemente así será. En mis 20 años como científico, el mayor número de citas vinieron de revistas de alto impacto y no de los mejores artículos (a mi juicio) que fueron publicados en revistas de menor impacto. Como cada científico puede evaluar este hecho por su propia experiencia, es claro que la publicación en revistas de mayor impacto da al menos mejores posibilidades de mejores ingresos en el futuro.

El financiamiento para la investigación es difícil de conseguir, y regularmente estamos compitiendo en el ámbito mundial, por lo cual si deseamos obtenerlo, debemos convencer a la entidad financiera de que somos tan buenos como nuestros competidores en los países desarrollados, no hay mejor y más convincente evidencia que las publicaciones en revistas de alta calidad; así, el incentivo personal para publicar, es formidable.

