

...viene de página anterior

de que los militares dejaron el lugar, éste fue cedido al Ministerio de Trabajo y Previsión Social con la idea de hacer una cooperativa de agricultores. Esto tampoco duró mucho y finalmente apareció en la escena el Instituto de Tierras y colonización que dividió el terreno en parcelas que se adjudicaron prontamente.

### El final de una época

Las magníficas instalaciones y las hermosas casas y campamentos que los norteamericanos habían construido fueron presa, lenta pero inexorablemente, del abandono o de la mano destructora del hombre. Lo que sí quedó fue

la belleza de aquel paraje, causa de admiración de cuantos lo visitamos. Nadie podía imaginar siquiera que poco más de medio siglo después, unos segundos de furia natural iban a cambiar la fisonomía de aquel lugar que la propia naturaleza había conservado con tanto esmero. Un movimiento sísmico de gran intensidad ocurrido en enero del 2009, prácticamente borró aquel poblado de la faz de la Tierra. Ya no forma parte de aquel entorno de exuberante belleza, de aquel tesoro natural, uno de los tantos que con que ha sido bendecido nuestro pequeño terruño. La Cinchona es hoy sólo un nombre, un recuerdo que perdurará en las mentes de quienes la conocimos. ☺

## Educación Continua

# Análisis bibliométrico de las publicaciones generadas por la facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, 2002-2005

**Adrián Avendaño López**, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica y Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET) Universidad de Costa Rica.

**Ileana Holst-Schumacher**, Centro de Investigación en Hematología y Trastornos y Afines (CIHATA), Universidad de Costa Rica.

Correo electrónico: [adrian.avendano@ucr.ac.cr](mailto:adrian.avendano@ucr.ac.cr)

**E**n el presente estudio se realizó un análisis bibliométrico de la producción científica de los docentes de la carrera de Licenciatura en Microbiología y Química Clínica de la Universidad de Costa Rica durante el período 2002-2005, utilizando indicadores bibliométricos tales como: factor de impacto, recuento total de publicaciones y colaboración internacional. Se recopilaron un total de 216 referencias distribuidas en 86 revistas. El 70% correspondieron a artículos originales y cerca de un 14% fueron artículos de revisión. El resto de las alternativas de escrito científico se utilizaron en menor proporción. El 80% del total de publicaciones se encontraban indexadas en alguna base de datos internacional y de éstas el 85% fue publicado en revistas cuyo factor de impacto era menor de 4.000, según el *Journal Citation of Report*. Asimismo, 54 de las

publicaciones indexadas se agruparon en 3 revistas con factor de impacto menores a 3.000: *Revista de Biología Tropical* (FI: 0.217), *Toxicon* (FI: 2.509) y *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (FI: 0.258). Destacaron dos publicaciones en la Revista *American Journal of Human Genetics*, una revista con factor de impacto de 12.629.

De toda la producción científica, el 42% fue redactada en idioma inglés y el 58% en español. Además, un 32% de los escritos fue realizado en conjunto con instituciones o investigadores de otros países ubicados en los 5 continentes. La mayor generación de artículos le correspondió al CIET con 76 (36%) y al ICP con 65 publicaciones (30%). Asimismo, 160 escritos fueron producidos en el Departamento de Microbiología (75%), 29 en el Departamento de Parasitología (13%) y 27

escritos en el Departamento de Análisis Clínicos (12%). Este artículo representa el primer esfuerzo por caracterizar bibliométricamente la producción científica generada por los docentes de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica y sin duda alguna servirá de base para futuras investigaciones en este campo dentro de esta Unidad Académica.

## Introducción

La carrera de Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, impartida en la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica desde hace más de 50 años, obtuvo su acreditación oficial el 19 de julio del 2007 al cumplir con los requisitos de calidad establecidos por el Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES).

Como compromiso con la acreditación obtenida, la carrera elaboró un Plan de Mejoramiento para superar todos aquellos aspectos académico-curriculares, administrativos, estudiantiles y/o de infraestructura que fueron identificados durante el proceso de autoevaluación como debilidades. En este sentido, una de las observaciones realizadas por los pares internacionales fue la necesidad de un análisis sobre la difusión y calidad de las publicaciones generadas por el personal docente de la carrera, en el período 2002-2005.

En las últimas décadas se ha incrementado la necesidad de cuantificar y evaluar la calidad de la investigación generada por un país, universidad o grupo de investigadores. La **bibliometría** se ha convertido en una herramienta útil para evaluadores y gestores de política científica, pues permite analizar enormes cantidades de información en forma simultánea<sup>(1)</sup>. Es así como comenzaron a generarse grandes bases de datos bibliográficas a partir de las cuales se definen y calculan los **indicadores bibliométricos**. Por ejemplo, el Instituto para la Información Científica (ISI, de acuerdo a las siglas en inglés) cubre actualmente más de 9 000 títulos de ciencia y tecnología publicados en más de 35 idiomas diferentes donde se encuentran bases de datos como *Science Citation Index* (SCI, 1963) y *Current Contents*, entre otras<sup>(2)</sup>. A partir de estas bases de datos se confecciona el *Journal Citation Reports* (JCR) que se publica anualmente y en donde aparece el factor de impacto de las principales revistas científicas.

Se han elaborado múltiples indicadores bibliométricos, uno para cada necesidad, de tal manera que hoy en día existen índices para valorar el “*impacto*”, el “*prestigio*” y la “*difusión*” de una determinada publicación o revista entre la comunidad científica internacional<sup>(3)</sup>. Los indicadores bibliométricos, sin embargo, deben ser valorados e interpretados con precaución, pues como

lo mencionan algunos autores, tienen importantes limitaciones que podrían introducir sesgos en los resultados o inducir a conclusiones erróneas sobre la calidad de la producción científica<sup>(2, 4, 5)</sup>.

Adicionalmente el empleo de un solo indicador no es válido para extraer criterios sólidos de evaluación, ya que aislados proporcionan únicamente una parte de la información<sup>(2)</sup> y no existe una “regla de oro” o un indicador cuantitativo para evaluar directamente la “calidad” de las publicaciones<sup>(6, 7)</sup>. En el año 2003, Buena-Casal<sup>(5)</sup> propuso la creación de un índice de calidad y estableció los criterios a evaluar, pero éste aún no se ha implementado con éxito.

El recurso bibliométrico más común, sencillo y objetivo es el **recuento de publicaciones**<sup>(8)</sup>. El principal inconveniente de este parámetro es que no informa sobre la calidad e impacto de los artículos científicos. Otro de los indicadores bibliométricos más utilizados para comparar la producción científica entre los distintos países es el **factor de impacto (FI)** de una revista<sup>(5)</sup>. Este indicador fue descrito por Eugene Garfield en 1955<sup>(9)</sup> y representa el número de citas que reciben en promedio los trabajos publicados en una determinada revista<sup>(4)</sup>. Es importante resaltar que cualquier índice bibliométrico que considere el número de citas debe ser interpretado como un parámetro únicamente para cuantificar la producción y difusión de las publicaciones científicas y no su calidad<sup>(5)</sup>. El mismo Garfield, advirtió cuando describió el FI, que no hay una relación absoluta entre este índice y la calidad de una publicación. Sin embargo, el hecho de publicar en una revista de impacto constituye un índice de calidad indirecto, así como lo es la indexación de la publicación en las bases de datos internacionales tipo ISI<sup>(2)</sup>.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### A) Recolección de los datos:

Todas las referencias bibliográficas de las publicaciones generadas por el personal docente de la Facultad de Microbiología (FM) en el período 2002-2005 fueron recopiladas mediante consulta directa a los docentes y los centros de investigación donde se encuentran adscritos: Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET), Instituto Clodomiro Picado (ICP), Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), Centro de Biología Celular y Molecular (CIBCM), Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (CIHATA) e Instituto de Investigaciones en Salud (INISA). La información obtenida se tabuló en una base de datos generada con el programa Microsoft Access Database 2007 (Microsoft Corporation, 2007)

...viene de página anterior

por el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica (SIBDI). La información y variables extraídas de cada publicación incluyó: autores, título del manuscrito, año, revista donde fue publicada, centro de investigación y departamento al cual se encontraban adscritos los autores. Variables bibliométricas como el factor de impacto (FI) de la revista donde se publicaron los manuscritos y las bases de datos donde se encontraban incluidos los artículos fueron proporcionados por el SIBDI. Adicionalmente se determinaron parámetros como el idioma y la colaboración internacional.

**Tabla 1.** Bases de datos donde se incluyen publicaciones de autores de la Facultad de Microbiología durante el periodo 2002-2005

Bases de datos	
EMBASE	Latindex*
EBSCO Host	SciELO*
ISI WEB	LILACS*
Medline	ECO
Science Direct	SciFinder
Proquest	IDIS
Science Citation Index	Current Contents

\*Bases de datos de revistas exclusivamente latinoamericanas

### B) Análisis Estadístico:

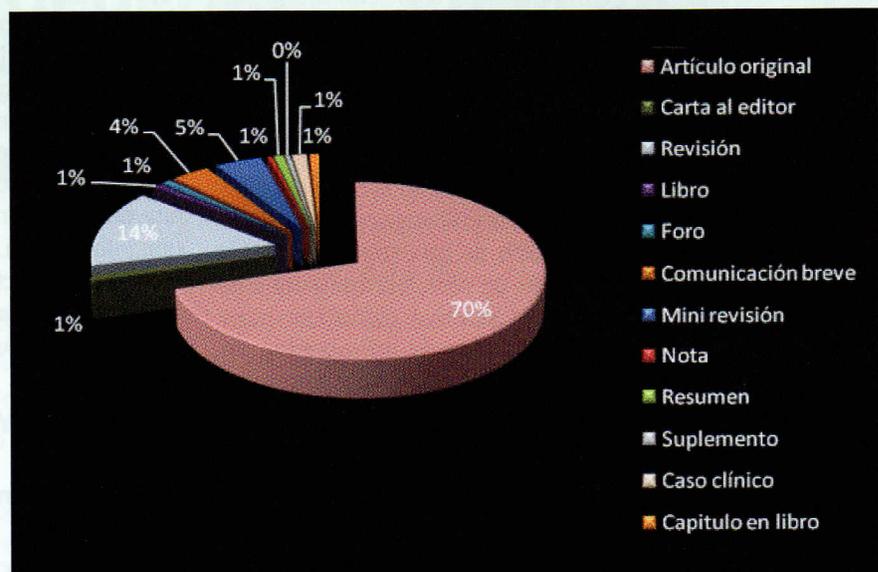
Los datos fueron analizados con el programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2007) y para realizar la estadística descriptiva, con estudio de normalidad por el coeficiente de Shapiro-Wilk y la prueba *t*-student para comparar entre proporciones<sup>(10)</sup> se utilizó el programa Statistica 6.0 (Statsoft Inc, 2001). Un valor de  $p < 0,05$  para ambas pruebas se consideró como significativo.

### Resultados

Durante el periodo 2002-2005 los docentes de la FM produjeron un total de 216 publicaciones, distribuidas en 86 revistas nacionales e internacionales. En promedio fueron generadas 54 publicaciones por año; el 2004 fue el año con mayor número de publicaciones (64 artículos), mientras que el 2003 fue el año con menor producción (45 artículos). Al revisar el tipo de artículo se puede determinar que el 70% de los mismos corresponden a artículos originales y un 14% de las publicaciones corresponden a artículos de revisión ( $p < 0,05$ ), otras alternativas de escrito científico fueron utilizadas en menor proporción (**Figura 1**).

Las bases de datos en las que aparecen publicaciones escritas por docentes de la FM se citan en la **Tabla 1**. De los 216 escritos, 173 (80%) se encuentran indexados en alguna base de datos internacional y de ellos 35 artículos

**Figura 1.** Distribución proporcional de las publicaciones de los docentes de la Facultad de Microbiología en el cuatrienio 2002 -2005 con respecto al tipo de escrito.



(16,2%) se encuentran indexados en bases de datos latinoamericanas.

El listado de revistas catalogadas con factor de impacto en el *JCR* y el número respectivo de publicaciones en cada una de ellas aparece en la **Tabla 2**. El ámbito del factor de impacto de las publicaciones ubicadas en el *JCR* se encuentra entre 0.073 y 12.629, concentrándose el 85% de los escritos con un factor de impacto menor a 4.000 (**Figura 2**). Por otro lado, 54 de las publicaciones se agrupan en tres revistas con un factor de impacto menor a 3.000, a saber: *Revista de Biología Tropical*

**Tabla 2.** Revistas catalogadas en el *Journal Citation Reports* con publicaciones de autores de la Facultad de Microbiología durante el periodo 2002-2005.

Revista	Factor de impacto	Nº Publicaciones
American Journal of Human Genetics	12.629	2
British Medical Journal	9.245	1
Trends in Plant Science	8.000	1
Plant Physiology	6.125	1
Journal of Biological Chemistry	5.808	3
Cellular Microbiology	5.070	3
Journal of Molecular Biology	4.890	1
Pain	4.836	2
International Journal of Biochemistry and Cell Biology	4.804	1
Toxicology Applied Pharmacology	4.722	1
Antimicrobial Agents and Chemotherapy	4.153	1
Clinical Pharmacokinetics	4.115	1
Journal of Pediatrics	3.991	1
Biochemical Pharmacology	3.581	1
European Journal of Biochemistry	3.579	1
Applied Environmental. Microbiology	3.532	1
Molecular Phylogenetics and Evolution	3.528	1
Journal of Cellular Biochememistry	3.409	1
Protein Science	3.462	1
Biochemistry Physiology	3.311	2
Anaerobe	0.814	2
International Journal of Acarology	0.522	1
Tropical Animal Health and Production	0.466	1
Archivo Latinoamericano de Nutrición	0.258	10
Interciencia	0.218	1
Revista de Biología Tropical	0.217	22
Brazilian Journal of Medical Biology and Research	0.073	1

(FI: 0.217), *Toxicon* (FI: 2.509) y *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* (FI: 0.258). Destacan dos publicaciones en *American Journal of Human Genetics*, por tratarse de la revista con mayor factor de impacto (12.629).

Del total de artículos analizados (216), el 42% fue redactado en inglés y el 58% en español ( $p > 0,05$ ). En cuanto a la colaboración académica internacional recibida un 32% de todos los escritos fueron realizados en conjunto con instituciones o investigadores de otros países, mientras que el resto de las publicaciones se realizaron con colaboración de investigadores nacionales o de forma exclusiva e independiente por los mismos docentes ( $p < 0,05$ ). En la **Tabla 3** se citan los distintos institutos, centros o universidades internacionales que han colaborado con los docentes de la FM y el número de publicaciones generadas.

Al analizar la producción total según centro o instituto de investigación se determinó que la mayor generación de artículos le correspondió al CIET con 76 escritos (36%)

y al ICP con 65 publicaciones (30%). En la **Figura 3** se desglosa la proporción anual de publicaciones para cada centro en el periodo 2002-2005.

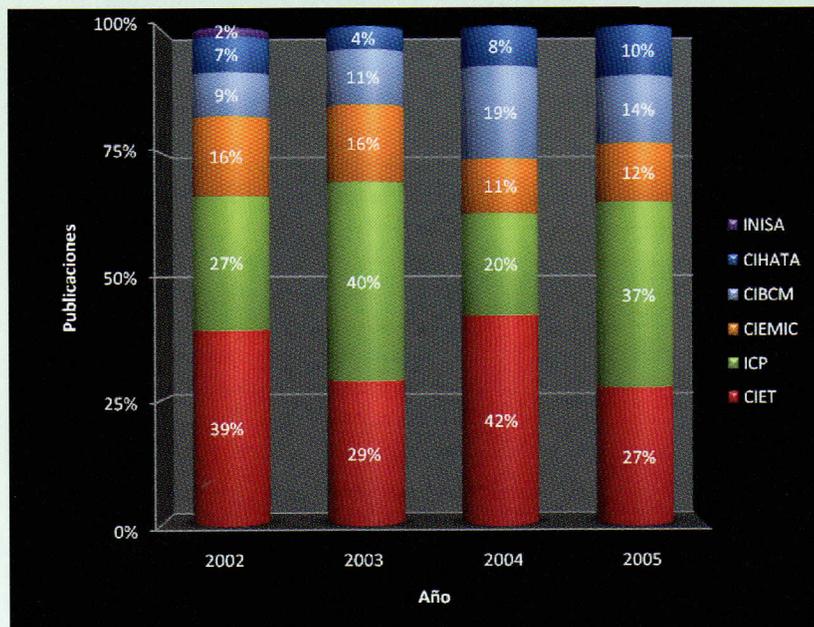
En el caso de la distribución de publicaciones según el departamento donde labora el docente, 160 publicaciones fueron producidas en el Departamento de Microbiología (75%), 29 en el Departamento de Parasitología (13%) y 27 en el Departamento de Análisis Clínico (12%).

### Discusión

La bibliometría nació en las últimas décadas como una herramienta para tratar de caracterizar y analizar la producción científica, ya sea de un grupo de investigadores, de una universidad o de un país<sup>(1)</sup>. En este trabajo, la población en estudio se circunscribió a los docentes de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica durante el periodo 2002-2005, contemplando la producción científica en ciencias biomédicas de la unidad académica y los centros o institutos de investigación donde los docentes desarrollan su labor científica.

...viene de página anterior

**Figura 2.** Histograma de publicaciones en revistas catalogadas en el *Journal Citation Reports* según FI en el cuatrienio 2002-2005



La calidad de la investigación es una noción subjetiva y de difícil valoración, según lo indican varios autores <sup>(4, 8)</sup>. Por tal motivo, es muy difícil valorar si la calidad de las publicaciones de esta unidad académica es la indicada o la esperada, sobre todo cuando existen pocas posibilidades de comparación en el ámbito nacional e internacional.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la producción promedio anual de publicaciones científicas de la FM fue de 54. Considerando que el 35% de los docentes contaba con un nombramiento interino y que la mayor parte de ellos se encontraba realizando estudios de posgrado para obtener sus títulos de maestría y doctorado, ésta producción científica reflejó el compromiso del personal con la generación de conocimiento y difusión del mismo.

Es importante señalar que la producción científica no fue similar en todas las áreas o Departamentos de la FM, ya que la misma se concentró mayoritariamente en dos organizaciones (CIET e ICP), lo cual por un lado se podría atribuir al hecho de que la mayor cantidad de docentes funge como investigadores en dichos centros, y en segundo lugar al hecho de que la mayoría de los miembros de estos centros han establecido importantes convenios y contactos con investigadores nacionales e internacionales, aumentando así la posibilidad de la producción científica de la FM. La mayoría de la investigación desarrollada en el período en estudio se dio

en las áreas de Microbiología, Inmunología y Toxinología, áreas afines al Departamento de Microbiología, el cual alberga al mayor número de investigadores que fungen como docentes en la FM <sup>(11)</sup>.

En lo que respecta al tipo de artículo, el 84% correspondió a artículos originales y revisiones, lo que evidencia una tendencia importante en la generación de nuevo conocimiento científico, aspecto positivo si se piensa en la actualización y dinamismo del saber académico. Pocos docentes de la FM producen literatura científica cuyo producto final sea un libro o parte de algún texto (1% de la producción científica). En el proceso de autoevaluación los pares externos realizaron dicha observación e instaron a los docentes a interesarse por este tipo producción científica con el fin de proveer material didáctico actualizado y contextualizado en el ámbito nacional a los estudiantes <sup>(12)</sup>.

La inclusión de una determinada revista en las bases de datos bibliográficas internacionales se considera un criterio de evaluación indirecta de la calidad de la revista, pues su inclusión va precedida de un análisis por parte de los miembros de la editorial de la revista. En un trabajo realizado por Lomonte y Aisnworth en el año 2000 <sup>(7)</sup> se evaluó la producción científica de investigadores costarricenses de todas las áreas durante el periodo comprendido entre 1980-1998 referidas en el SCI. Se determinó que del promedio anual de publicaciones (150) el 39% correspondían al área de las ciencias biomédicas (58 publicaciones). En el cuatrienio estudiado, los docentes de la FM produjeron en promedio 27 escritos que aparecieron en revistas catalogadas en el JCR. Esto indica, que durante este periodo, cerca del 45% de las publicaciones de la FM formaron parte de la producción total de literatura en biociencias que se indexó en el SCI para Costa Rica.

Por otro lado, los escritos catalogados mediante el JCR corresponden a la mitad de la producción científica anual de la FM, por lo que existe una gran parte de la producción en biociencias de esta Facultad que no es contemplada por el SCI. Sin embargo, este último aspecto no implica necesariamente que las publicaciones no contempladas en el SCI tengan estándares de calidad científica menores, sino más bien que fueron publicadas en revistas probablemente latinoamericanas de circulación limitada por problemas económicos o burocráticos <sup>(7,13)</sup>, lo que limita mucho el acceso de la información y su divulgación entre los científicos. Según Gaillard <sup>(13)</sup>, el 60% de los artículos científicos originados en América Latina se publican en revistas de tipo local,

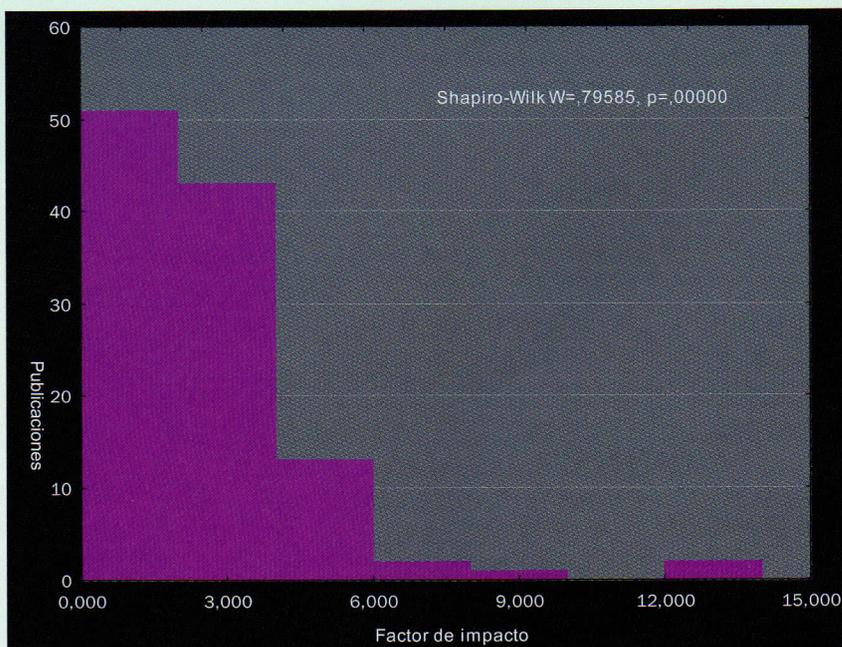
**Tabla 3.** Entidades académicas que han brindado colaboración internacional en la producción científica de los docentes de la Facultad de Microbiología

Universidad, instituto o centro de investigación	País	Número de publicaciones
Institute of Pharmaceutical Biology, Albert-Ludwigs-Universität Eberhard Karls Universität	<b>Alemania</b>	<b>9</b>
Institut Für Human Genetic Ernst-Moritz-Arndt-University		
Institut für Biologie II, Mikrobiologie, Universität Freiburg,		
Institute of Tropical Medicine, University of Tübingen		
Institute for Comparative Tropical Medicine and Parasitology, University of Munich		
Universidade Federal do Rio de Janeiro	<b>Brazil</b>	<b>24</b>
Universidade Estadual de Campinas		
Center of Applied Toxinology, Instituto Butantan		
Instituto de Biociencias, Universidade de Sao Paulo		
Instituto Oswaldo Cruz		
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro		
Universidade Estadual Paulista		
Instituto de ciencias Biológicas da Universidad de Passo Fundo		
Institute du Pathología e Inmunología de Universidade du Porto		
Instituto de Pesquisas Biomédicas, Pontificia Universidade Católica		
Univerisidade Federeal de Sao Carlos	<b>Colombia</b>	<b>6</b>
Instituto Nacional de Salud		
Sungkyunkwan University	<b>Corea del Sur</b>	<b>1</b>
Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, Universidad de Sevilla	<b>España</b>	<b>7</b>
Instituto de Medicina Legal, Universidad de Santiago de Compostela		
Center for Neuroscience, University of Colorado	<b>Estados Unidos</b>	<b>19</b>
University of Pennsylvania		
ICMRT-Louisiana State University		
University of California		
University of Virginia Health Sciences Center		
University of Texas		
Oklahoma State University.		
University of Arizona		
University of Central Florida		
University of Miami		
Oregon State University		
Portland State University		
The Josephine Bay Paul Center for Comparative Molecular Biology and Evolution, University of Pennsylvania		
University of Cambridge.		
Ludwig Institute for Cancer Research		
Venom Research Unit, Liverpool School of Tropical Medicine		
Alistair Reid Venom Research Unit, Liverpool School of Tropical Medicine		
University of Oxford		
University of Liverpool		
Kyoto University	<b>Japón</b>	<b>3</b>

...viene de página anterior

constituyéndose así en patrimonio del conocimiento científico y cultural de la región. Un 16% de las publicaciones de la FM fueron incluidas solamente en las bases de datos latinoamericanas (Latindex, Scielo o LILACS) y un 20% no fueron indexadas en ninguna base de datos. Este último porcentaje corresponde a artículos de interés local que por decisión del autor o del comité editor no fueron aceptados en revistas indexadas, y cuya mayoría fueron redactadas en idioma español. Cuando se habla de calidad se hace referencia a la excelencia y cuando se menciona el FI de una publicación se hace mención a la influencia real del manuscrito en un determinado contexto científico. Por esta razón, muchos autores consideran el FI como un índice de difusión únicamente<sup>(4,5)</sup> y no de calidad. Debe tenerse presente que no existe relación directa entre el número de citas y la calidad, es decir, que un artículo sea más o menos citado depende de muchos otros factores donde la calidad solamente es uno de ellos.

**Figura 3.** Producción científica anual de los centros de investigación donde laboran los docentes de la Facultad de Microbiología



La calidad de un artículo científico no debe evaluarse sólo por el impacto o prestigio de la revista en la que se publica<sup>(5)</sup>. Sin embargo, otros autores<sup>(2)</sup> aseguran que por el momento no existe ningún otro indicador bibliométrico que pueda medir mejor la calidad de una publicación que el FI y lo consideran un “indicador válido e indirecto de calidad”. De Granda<sup>(2)</sup> argumenta, según su experiencia, que las mejores revistas son aquellas donde resulta más difícil que se acepte un artículo y por lo general éstas son las que tienen los FI más altos. Según los FI de las revistas en las cuales fueron publicados los artículos científicos analizados, se observó una gran heterogeneidad y dispersión en estos valores (0.073 hasta 12.629), concentrándose la gran mayoría de las publicaciones en un ámbito inferior al valor de 4.000, lo cual indica una difusión limitada de estos artículos.

Es relevante destacar los artículos publicados en revistas con altos factores de impacto, lo cual ha garantizado una amplia difusión.

Partiendo del FI como una guía indirecta de calidad, las publicaciones de la FM en revistas con FI cercanos al 12.000, muestran una alta calidad mientras que es difícil determinar la calidad de los trabajos por debajo de 4.000 considerando solamente el FI.

Si bien, revistas como *Nature*, *Cell*, *Science* y *New England of Journal Medicine*, entre otras, tienen factores

de impacto anuales superiores a 25, en el periodo analizado no se registró ninguna publicación realizada por los docentes de la FM, que haya sido incluida en algunas de estas revistas. Factores como el costo de publicación, rigurosidad del comité editorial, actualidad de los temas de investigación e interés particular de las revistas, podrían ser contemplados como una limitante para la publicación y no sólo la calidad del trabajo científico realizado.

Buela-Casal<sup>(5)</sup> considera que el idioma en el cual está escrita una publicación no puede dar más o menos calidad a la misma, solamente afecta el impacto que tenga, pues las revistas en inglés tienen una mayor difusión que las revistas locales en español. El idioma inglés se ha convertido en el idioma de la ciencia médica<sup>(1)</sup> y hoy en día, cada vez más investigadores latinoamericanos se ven obligados a publicar en revistas editadas en este idioma, pues el factor de impacto y de difusión de las mismas es mayor. Este fenómeno se observó claramente en los resultados obtenidos de las publicaciones de la FM, pues cerca del 50% de los artículos se publicaron en inglés. Además, se observó una tendencia a incrementar las publicaciones en inglés en el año 2005, si lo comparamos con el año 2002 o 2003. Analizándolo bajo esta perspectiva, se podría decir que la mitad de las publicaciones generadas por los docentes de la FM tienen una buena difusión a nivel internacional cuando los lectores tienen manejo de la lengua inglesa.

Otra medida indirecta de calidad es el aumento en el número de coautores y grupos de colaboración internacionales que participan en las publicaciones<sup>(3, 14, 15)</sup>. En este aspecto, el 32% de las publicaciones analizadas se realizaron en colaboración con centros e institutos de investigación internacionales localizados en países de los cinco continentes, lo cual, sin duda alguna, refleja un gran impacto y proyección de las investigaciones realizadas en la Facultad de Microbiología, sus centros e instituto a nivel mundial. Esta colaboración es más intensa en los continentes americano y europeo, sobre todo con aquellos países desarrollados donde se ofrecen becas de posgrado para los profesionales en Microbiología y Química Clínica.

Finalmente se debe resaltar la tradición de investigación científica que ha sido heredada y fortalecida a lo largo de 50 años por los docentes en la Facultad de Microbiología. Esta herencia, transferida a los docentes jóvenes en formación, así como a los recién graduados, ha permitido que esta Unidad Académica disponga en la actualidad de una infraestructura pertinente para la actividad sustantiva de investigación, tan importante en una institución de educación superior. Esto ha permitido generar una masa crítica de investigadores y docentes con ideas claras sobre la importancia de la difusión de los nuevos descubrimientos y su influencia en el desarrollo y productividad de una Unidad Académica, Universidad o país.

Este artículo representa el primer esfuerzo para establecer algunos parámetros importantes de difusión y calidad sobre los artículos científicos generados por los docentes de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, y sin duda alguna servirá de base para futuras investigaciones bibliométricas de esta Unidad Académica.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Subdirectora del SIBDI de la Universidad de Costa Rica, Sra. Gisella Rodríguez Villalobos, la ayuda brindada con la creación de la base de datos de las publicaciones con el programa Microsoft Access 2007 y la recopilación de algunas variables bibliométricas. Asimismo, agradecen a la Srta. Elena Matamoros y al Sr. Guillermo Guevara por la tabulación de la información en el programa.

## Referencias

- DeMaria, A. Productividad de la investigación en los diferentes países. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62(12): 1347-1349.
- de Granda Orive, JI. Algunas reflexiones y consideraciones sobre el factor de impacto. *Arch Bronconeumol* 2003; 39(9): 409-17.
- López Piñero, JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica (III). Los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. *Med Clin (Barc)* 1992; 98:142-8.
- Gómez C I y Bordons G M. Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. Centro de Información y Documentación Científica, CINDOC, CSIC
- Buela-Casal, G. La Psicología española y su proyección internacional. El problema del criterio: internacional, calidad y castellano y/o inglés. *Papeles del Psicólogo*. 2001; 79: 53-57.
- Sogi C, Perales A, Anderson A, Zavala S. Calidad de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). *Anales de la Facultad de Medicina* 2003; 64(2): 2-9.
- Lomonte B, Ainsworth S. Desarrollo científico en Costa Rica: un análisis bibliométrico a través del Science Citation Index, durante el período 1980-1998. *Desarrollo Científico y Tecnológico en Costa Rica: Logros y Perspectivas*. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica 2000; Tomo II, pp.81-114.
- Camí, J. Impactología: diagnóstico y tratamiento. *Med Clin (Barc)* 1997; 109 (13):515-524.
- Garfield E. Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science* 1955; 122:108-11.
- Daniel W. Bioestadística, base para el análisis de ciencias de la salud. Cuarta edición. Limusa Wiley. Estados Unidos. Pp15-55, 250-254.
- Comisión de Autoevaluación. Informe de Autoevaluación 2002-2005. 2006
- SINAES. Informe de pares. 2006
- Gaillard, J. La science du tiers monde est-elle visible? *La Recherche* 1989; 20: 636-640.
- Herranz G. Sobre el concepto de autor. *Med Clin (Barc)* 1985; 84:275-6.
- González de Dios J, Moya M, Mateos Hernández MA. Indicadores bibliométricos: características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *An Esp Pediatr* 1997. 4