

Los estándares científicos de productividad en la Facultad de Medicina de la UNAM

Federico Martínez,* Alejandra Palomares,* Enrique Piña*

Recepción versión modificada: 14 de enero de 2004 aceptación: 14 de marzo de 2004

Resumen

En este trabajo se hizo un análisis de la producción científica que se reportó en los Informes Oficiales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México del año 1999 a 2002. 1) Se recuperó 94.83% del total de publicaciones internacionales ahí reportadas. 2) El factor de impacto de las revistas en donde publican los profesores e investigadores está dentro del promedio nacional de 2.5 reportado por el CONACYT para el periodo 1998-2002. 3) De las publicaciones 58.98% tiene como autor de correspondencia al personal académico de la Facultad de Medicina, mientras 27.80% fue de colaboraciones nacionales, 9.83% colaboraciones internacionales y 3.37% corresponde a publicaciones personales. 4) Con el criterio de autor de correspondencia y colaboraciones se identificaron a líderes académicos. 5) Existe desigualdad en la producción en los diferentes departamentos académicos. 6) El área básica de la Facultad de Medicina contribuye con 14% de las publicaciones nacionales y atiende en promedio a 2450 alumnos anualmente. Se propone que análisis como el presente podría ser el idóneo para instrumentar políticas de investigación.

Palabras clave: *Producción científica, factor de impacto, políticas de investigación.*

Summary

The scientific production at the National Autonomous University of Mexico (Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM) School of Medicine was analyzed during the period from 1999 to 2002. We found the following: 1) 94.83% of total international scientific papers was recovered; 2) mean impact factor had a value of 2.5, ca. the value reported by CONACYT, México, for the period 1998-2002; 3) percentage of corresponding authors was 58.83%, 27.80% of papers were national collaborations, 9.83% were international collaborations, and 3.37% corresponded to personal publications; 4) by using corresponding author and collaborations, academic leaders were identified; 5) there are differences among academic departments, and 6) basic research from the UNAM School of Medicine contributes 14% of national research and teaches ca. 2,450 students per year. It is proposed that this type of analysis should be used to establish the politics of science.

Key words: *Scientific production, Impact factor, Research politics.*

*Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Federico Martínez Montes, Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, UNAM, Apdo. Postal. 70159, 04510, México, D.F. Tel.: 5623 2168. Fax: 5616 2419. Correo electrónico: fedem@bq.unam.mx

El trabajo fue apoyado parcialmente por los Proyectos IN220802 de PAPIIT de la UNAM, EN206603 de PAPIIME de la UNAM y 37263 de CONACYT.

Introducción

Desde hace varios años México se ha visto envuelto en la cultura de la evaluación como consecuencia de su ingreso a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). A esta cultura de evaluación están llama-

das todas las áreas de desarrollo humano. En el caso de la ciencia, se han delineado varios indicadores que a nivel mundial han permitido establecer ciertos criterios para definir si la investigación que se realiza es de calidad.

Para cumplir este objetivo, en junio de 1963 la OCDE celebró una reunión de expertos en estadísticas de investigación y desarrollo en la Villa Falconieri de Frascati, Italia. Fruto de sus trabajos fue la primera versión oficial de la Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, más conocida como el "Manual de Frascati".¹

El Manual de Frascati describe que la investigación y el desarrollo experimental comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como el uso de éstos para crear nuevas aplicaciones. Al mismo tiempo clasifica a la investigación en tres áreas. La investigación que realiza la Facultad de Medicina de la UNAM queda englobada en la definición que el mismo Manual de Frascati¹ describe: *la investigación básica*, la cual consiste en los trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles alguna aplicación o utilización determinada. De esta forma, la investigación de la Facultad de Medicina queda comprendida en dos áreas. La primera en las Ciencias Naturales y particularmente en la subclasificación 1.5: Ciencias biológicas

Cuadro I. Número de publicaciones internacionales reportadas y recuperadas. Periodo 1999-2002, Facultad de Medicina, UNAM

Año	A	B	C	D	E	F
1999	103	90	2		92	89.32
2000	80	76			76	95.00
2001	94	107	2	1	110	117.02
2002	188	83	4	76	163	86.70
Total	465	356	8	77	441	94.83

- A. Número total de artículos reportados en los informes
 B. Número de artículos originales y de revisión recuperados
 C. Cartas a los editores
 D. Número de artículos en donde los autores no se ubicaron en la Facultad ni tampoco aparece alguno de los departamentos de la Facultad en los créditos
 E. Total de citas recuperadas
 F. Porcentaje de citas recuperadas (columna E/columna A) x 100

Cuadro II. Total de publicaciones reportadas como arbitradas en los informes anuales y publicaciones internacionales por departamento, Facultad de Medicina de la UNAM

Año Departamento	1999		2000		2001		2002		totales
	P	INT	P	INT	P	INT	P	INT	
Anatomía	0		3	2	0		1		2
Biología celular y tisular	15	3	19	4	12	4	9	4	15
Bioquímica	25	24	58	25	63	31	47	29	109
Embriología	2	2	3	1	1	2	0	0	5
Farmacología	14	7	9	3	13	6	27	7	23
Fisiología	38	17	66	14	48	22	22	5	58
Medicina experimental	7	4	3	3	12	5	15	4	16
Microbiología y parasitología	43	14	55	15	35	13	54	13	55
Salud pública	40	4	30	3	3	3	24	4	14
Otros		15		6		21		17	59
Totales	184	90	246	76	187	107	199	83	356
Personal académico	(*)		486		531		525		
Prod/Personal académico			0.156		0.201		0.158		
Relación corregida	0.90		0.76		1.07		0.83		

*No se obtuvieron los datos del personal académico por departamento para el año 1999.

P = publicaciones totales reportadas por cada departamento.

INT= publicaciones científicas originales y de revisión internacionales.

Prod/Personal académico = a la producción científica/el Personal académico de tiempo completo.

Relación corregida el índice de publicaciones/Número estimado de Personal académico que se dedica a la investigación.

(biología, botánica, bacteriología, microbiología, zoología, entomología, genética, bioquímica, biofísica, otras disciplinas afines a excepción de ciencias clínicas y veterinarias). La segunda en el área de las Ciencias Médicas en los incisos 3.1. Medicina básica (anatomía, citología, fisiología, genética, farmacia, farmacología, toxicología, inmunología e inmunohematología, química clínica, microbiología clínica, patología) y 3.3: Ciencias de la salud (salud pública, medicina social, higiene, enfermería, epidemiología). La Facultad de Medicina no cuenta con un hospital universitario, por lo que en este análisis no se incluye la investigación clínica.

La información que se maneja en este artículo está fundamentada en los informes anuales editados por la Revista de la Facultad de Medicina que corresponden al periodo de 1999 a 2002.²⁻⁵ Los factores que se evaluaron fueron las publicaciones internacionales con su factor de impacto, el personal académico, las fuentes de financiamiento y la matrícula estudiantil.

El objetivo de este análisis es proporcionar una herramienta que permita identificar aspectos que faciliten la aplicación de estrategias y políticas en la investigación, así como el apoyo en recursos humanos y económicos acordes a la política científica.

Método

Productividad

Se analizaron solamente las publicaciones relacionadas con trabajo de investigación original o de revisión comprendido en el periodo 1999-2002.²⁻⁵

Se consideró como producción sólo a los trabajos publicados en revistas de circulación internacional cuyos títulos aparecen "indizados" en el *Science Citation Index (SCI)* o en el *Pub Med del National Center for Biotechnology Information*. No se incluyeron como "publicaciones" los resúmenes de comunicaciones a congresos o las cartas a los editores, los cuales, aunque llegan a publicarse en revistas de prestigio, no fueron sometidos a un proceso de revisión editorial. Tampoco se consideraron los trabajos en "prensa" o "enviados" ni los trabajos de difusión o relacionados con la docencia, debido a que no están ligados directamente a los avances de la investigación científica. El análisis de trabajos en educación requiere de un estudio aparte.

La productividad científica se dividió en las siguientes cuatro categorías:

- Producción departamental*: incluye los trabajos en los que el autor de correspondencia pertenece a algunos de los departamentos de la Facultad de Medicina de la UNAM.
- Colaboraciones nacionales*: se refiere a aquellas publicaciones en las cuales aparece uno o varios miembros del departamento en consideración, pero ninguno de ellos es autor de correspondencia y el autor de correspondencia es de alguna institución mexicana.
- Colaboraciones internacionales*: se refiere a aquellas publicaciones en las cuales aparece uno o varios miembros de la Facultad de Medicina, pero ninguno de ellos es autor de correspondencia y el autor de correspondencia es de alguna institución extranjera.
- Producción personal*: en esta categoría se incluyen todas aquellas publicaciones en las cuales aparece un miembro de la Facultad de Medicina, pero no se le da crédito a la misma.

Cuadro III. Número de alumnos inscritos por año curricular de 1999 a 2002

Año	1999	2000	2001	2002
Primero	1419	1556	1589	1421
Segundo	1105	854	878	1004
Tercero	716	902	758	767
Cuarto	756	706	861	767*
Internado	964	821	768	701
Servicio Social	767	931	827	770
Total	5727	5770	5681	4663

Datos obtenidos de los Informes Anuales de la Facultad de Medicina, UNAM.

*Estimado porque los alumnos todavía no se habían inscrito

Cuadro IV. Número y tipo de nombramiento del personal académico

Nombramientos	1999	2000	2001	2002
Ayudante de profesor	72	39	57	64
Profesor de asignatura	2514	2509	2602	2596
Profesor asociado	156	149	150	148
Emérito	8	9	8	8
Profesor titular	125	139	146	148
Investigador titular	4	4	4	4
Técnico auxiliar	18	17	15	13
Técnico asociado	129	1144	167	164
Técnico titular	32	37	41	48
Total	3054	3043	3190	3193

Datos obtenidos de los Informes Anuales de la Facultad de Medicina, UNAM.

En aquellos casos donde aparecen varios integrantes de un mismo departamento y no son autores de correspondencia, se tomó al que aparece primero y el artículo se clasificó como colaboración. En el caso de las colaboraciones de personal de varios departamentos, se eligió al académico que tiene una relación directa con su área de trabajo.

El factor de impacto de las revistas en donde publican los profesores e investigadores de la Facultad de Medicina se tomó de los datos publicados por el *Institute for Scientific Information*⁶ para el año 2001 y todos los trabajos del periodo fueron evaluados con los factores de impacto de ese año.

Recursos Humanos. Aunque el Manual de Frascati¹ describe en su numeral 294 que se deben contabilizar tanto el personal empleado directamente en investigación, así como las personas que proporcionan servicios directamente relacionados con estas actividades, en este manuscrito sólo se consideró el número de profesores, investigadores y técnicos académicos de tiempo completo con nombramiento vigente. No se incluyeron otras categorías. Para hacer la relación de publicaciones por investigador, se tomó la información del personal por departamento correspondiente al año 2003, porque fue el único disponible.

Resultados y discusión

El cuadro I muestra el número de artículos reportados en los informes oficiales y el número de artículos recupera-

dos. Se observa que en prácticamente todos los años, se recuperó más de 85% de artículos (columnas E y F). Para el año 2001, la recuperación fue mayor al 100% porque varios de los artículos en prensa del año anterior se rescataron (columna F). El promedio general de recuperación de artículos fue de 94.83%, lo que permite que el análisis que se realizó incluyera prácticamente a todo el personal que labora en actividades científicas de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Como se describió, del total de artículos recuperados, ocho fueron cartas al editor (columna C). Hubo publicaciones reportadas en los informes en donde los autores no se pudieron identificar con algún departamento académico y tampoco aparece en los créditos la Facultad de Medicina, por lo cual se excluyeron del análisis. Para el año 2001 hubo un artículo y para el año 2002 hubo 76 (columna D). La producción promedio anual de la Facultad de Medicina de la UNAM es de 89 artículos internacionales.

Se analizó la producción departamental. El cuadro II muestra que la producción de artículos científicos en cada departamento se ha mantenido de manera constante en el periodo de evaluación y al mismo tiempo muestra que hay otras publicaciones como son artículos nacionales, capítulos en libros y libros, entre otros y que no son consideradas en este análisis. Considerando que el Manual de Frascati sugiere incluir a todo el personal académico, el cálculo de la relación de la producción científica y el personal académico es de 0.17 artículos/personal académico durante el periodo de 1999 a 2002. El valor reportado no es real, ya que la Facultad de Medicina tiene como principal función la docencia tanto de pregrado como de

Cuadro V. Apoyos económicos extraordinarios para investigación periodo de 1999 a 2002, Facultad de Medicina, UNAM

		PAPIIT	CONACYT	Otras fuentes	Totales
1999	Proyectos	40	43	2	85
	Apoyo	4 690 544.00	3 801 252.00	270 849.64	8 762 645.64
	Artículos				90
2000	Proyectos	38	46		84
	Apoyo	5 773 662.50	6 196 423.00		11 970 085.50
	Artículos				76
2001	Proyectos	42	52	12	106
	Apoyo	5 660 247.00	23 707 091.00	2 729 716.92	32 097 054.92
	Artículos				107
2002	Proyectos	41	25	9	75
	Apoyo	6 238 152.00	6 182 667.00	1 123 442.27	13 544 261.27
	Artículos				83

Datos obtenidos de los Informes Anuales de la Facultad de Medicina, UNAM. El apoyo está en pesos mexicanos.

PAPIIT = Programa de Apoyos a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la UNAM.

CONACYTR = Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

aprecia que de los 356 artículos internacionales publicados entre 1999 a 2002, 210 corresponden a trabajos realizados en la Facultad de Medicina, al ser sus miembros autores de correspondencia, lo cual representa 58.98%. El 27.80% de las publicaciones son colaboraciones nacionales, 9.83% corresponde a colaboraciones internacionales y sólo 3.37% son publicaciones clasificadas como personales.

Cuadro VIII. Artículos publicados por científicos mexicanos

Disciplina	1999	2000	2001	2002
Biología*	347	324	391	357
Microbiología*	133	134	165	153
Neurociencias*	131	114	144	143
Totales	611	572	700	653
Producción de la Facultad de Medicina	90	76	107	83
Porcentaje de contribución	14.72	13.28	15.28	12.71

*Tomado de: *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas. CONACYT 2003.*

Se puede apreciar que el factor de impacto para cada tipo de publicación fue diferente. Así, para las autorías de correspondencia el promedio fue de 2.191 ± 1.406 , mientras que las colaboraciones nacionales tienen un valor de 2.261 ± 1.443 . Las colaboraciones internacionales ascienden a 3.613 ± 2.461 , un valor semejante a las publicaciones personales que son 3.051 ± 1.803 . El factor de impacto promedio de la Facultad de Medicina considerando todos los tipos de publicación es de 2.374 ± 1.616 , un valor que está dentro de la media nacional reportada por el CONACYT en el 2003, que fue de 2.5, de 2.35 para el año 2001 y de 2.21 para el año 2000.⁷⁻⁹ Aunque el factor de impacto que se utilizó en este análisis fue el que correspondió al año 2001, con la información proporcionada se puede concluir que el factor de impacto de las publicaciones de la Facultad de Medicina está dentro del los estándares promedios del país.

El CONACYT reportó el número de publicaciones por mexicanos en el 2003.⁹ En el cuadro VIII se muestra tres disciplinas en donde se ubica la investigación básica de la Facultad de Medicina que incluye a varias disciplinas (Cuadro IX). En el cuadro VIII se observa que la Facultad contribuye en promedio con 14% del total de publicaciones en estas disciplinas.

En el Diario Oficial de la Federación, con fecha 20 de febrero de 2004,¹⁰ se emitieron las Bases de Organización

y Funcionamiento del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), un sistema de información a cargo del CONACYT que tiene como objeto integrar, homogeneizar y estandarizar toda la información disponible sobre investigación científica y tecnológica, técnicas y servicios que ofertan las instituciones educativas entre otras y accesible a todo público para, entre otros, reforzar la conciencia de la sociedad sobre la importancia de la investigación y el conocimiento en la elevación del nivel de vida de todos los mexicanos.

Cuadro IX. Áreas de investigación científica y sus especialidades

Ciencias biológicas Especialidad	Médicas y ciencias de la salud Especialidad
Ecología (20.6%)	Farmacología (12.0%)
Biología Molecular (18.4%)	Inmunología (12.0%)
Bioquímica (13.6%)	Fisiología (10.5%)
Fisiología (10.8%)	Epidemiología/Parasitología (10.0%)
Biología celular (9.7%)	Neurociencias (9.4%)
Botánica (7.1 %)	Endocrinología (5.8%)
Zoología (5.8%)	Patología (5.6%)
Genética (5.2%)	Biología Celular (5.4%)
Biología marina (5.2%)	Genética (4.4%)
Inmunología (4.6%)	Bioquímica (4.2%)
Taxonomía (3.4%)	Biología Molecular (3.8%)
Parasitología (2.7%)	Toxicología (2.5%)
Evolución (1. 1%)	Sociobiología (1.8%)
Otras especialidades (1.5%)	Otras Especialidades (12.5%)

Datos obtenidos del Atlas de la Ciencia Mexicana (<http://lamc.unam.mx>).

El SIICYT surge como una necesidad de conocer el nivel y proyección de la actividad científica y tecnológica del País al no tener bases de datos nacionales confiables, por lo que una parte importante de la información en este terreno se obtiene de fuentes extranjeras, que no siempre cubren todas las actividades científicas y tecnológicas de los investigadores mexicanos. Inclusive se describe la necesidad de crear una nueva cultura de la evaluación, que con bases reales, se permita avanzar en la generación de conocimiento que repercuta en la vida cotidiana de la población.

La Academia Mexicana de Ciencias ha publicado el Atlas de la Ciencia Mexicana (<http://www.amc.unam.mx>) en donde se proporcionan datos sobre varios aspectos de la actividad científica del País.¹¹ Sin embargo, y a pesar del esfuerzo, la base no es completa. Inclusive, los datos que se describen con referencia a la Facultad de Medicina de la UNAM, coinciden de manera parcial con

Cuadro X. Relación de los principales grupos de investigación por especialidad en el área de ciencias biológicas y del área de la medicina y ciencias de la salud

Ciencias Biológicas	Grado académico		Medicina y Ciencias de la Salud	Grado académico			Totales
	Doctor	Maestro		Doctor	Maestro	Licenciatura	
Especialidad y porcentaje			Especialidad y porcentaje				
Bioquímica (13.6%)	17		Bioquímica (4.2%)	8	3	1	29
Fisiología (10.8%)	8		Fisiología (10.5%)	21	6	2	37
Biología Celular (9.7%)	4	1	Biología Celular (5.4%)	6	3	2	16
Inmunología (4.6%)	3		Inmunología (12.0%)	12	5	2	22
			Farmacología (12.0%)	8	6	8	22
			Epidemiología/Parasitología (10%)	15	14	3	32
			Neurociencias (9.4%)	6	1		7
			Biología Molecular (3.8%)	3			3
			Sociobiología (1.8%)	3	12		15
Totales	32	1		82	50	18	183
Total Nacional	1016	110		551	202	185	

Datos obtenidos del Atlas de la Ciencia Mexicana (<http://amc.unam.mx>).

El porcentaje está calculado en función del número de grupos en toda el área con base a los investigadores que tienen doctora

la información que se muestra en este artículo (Cuadro X). Por tal razón, es urgente que el CONACYT, las universidades y empresas que participan en la investigación lleguen a consensos actuales y vigentes que consoliden una base de datos que demuestren con seriedad e integridad el nivel de la actividad científica mexicana.

En resumen, el personal académico de la Facultad de Medicina de la UNAM, además de atender la formación de 6000 alumnos de licenciatura aproximadamente y cerca de 8000 de las especialidades médicas, contribuye con 14% de publicaciones internacionales del área con un factor de impacto en la media nacional y un número alrededor de la centena.

En conclusión, este artículo permite observar que el análisis de las publicaciones internacionales es un indicador que facilita evaluar el desempeño de la actividad científica. Es necesario que las instituciones dedicadas a la investigación, difundan el trabajo que realizan con criterios que permitan evaluar su desempeño. Para lo-

gar este propósito, es indispensable contar con bases con datos confiables y actuales. Los resultados obtenidos de este tipo de análisis permitirán a las instancias correspondientes establecer, modificar o reubicar el contexto de las políticas de investigación, y al mismo tiempo, establecer criterios para la asignación de recursos.

Referencias

1. Manual Frascati. En: La Fundación Española de Ciencia y Tecnología, editores. 2002. Cravioto A. Primer Informe. Rev Fac Med 2000;43(Supl 1).
2. Cravioto A. Segundo Informe. Rev Fac Med 2001;44(Supl 1).
3. Cravioto A. Tercer Informe. Rev Fac Med 2002;45(Supl 1).
4. Cravioto A. Cuarto Informe. Rev Fac Med 2003;46(Supl 1).
5. Institute for Scientific Information. 2001. Philadelphia, PA, USA: Journal Citation Reports.
6. CONACYT. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas. México: CONACYT;2000.
7. CONACYT. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas. México. México: CONACYT;2001-2002.
8. CONACYT. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas. México: CONACYT;2003.
9. Diario Oficial de la Federación. 2004;20 de febrero, pp. 105-111.
10. Atlas de la Ciencia Mexicana. <http://www.amc.unam.mx>