



UNIVERSIDAD DE MURCIA

*FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN
PROGRAMA: TÉCNICAS Y MÉTODOS ACTUALES EN
INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN*

TESIS DOCTORAL

**"ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN
MEXICANA EN CIENCIAS DE LA SALUD INDIZADA EN
MEDLINE: 1987-2001"**

FRANCISCO JAVIER VALLES VALENZUELA

DIRECTOR: Dr. D. José Antonio Gómez Hernández

2004

ÍNDICE GENERAL

Lista de abreviaturas	8
Lista de cuadros	11
Lista de figuras	13
0. Introducción	15
0.1 Objetivo general	25
0.2 Justificación	25
0.3 Método	25
 PRIMERA PARTE. SALUD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	
Capítulo 1 La salud en México	
1.1 El entorno nacional	29
1.2 Panorama mundial de la salud	31
1.3 El sistema mexicano de salud	
1.3.1 Antecedentes	34
1.3.2 Funciones	36
1.3.3 Problemática del sistema mexicano de salud	39
1.3.3.1 La reforma del sistema mexicano de salud	44
1.3.3.2 La transición epidemiológica	50
1.3.3.3 Principales causas de muerte en México	52
 Capítulo 2 La ciencia y la tecnología como eje de desarrollo	
2.1 Generalidades	59
2.2 La ciencia y tecnología en América Latina	60
2.3 La ciencia y la tecnología mexicanas	63
2.3.1 Gasto en ciencia y tecnología	63
2.3.2 Formación de recursos humanos para la ciencia mexicana	67
2.4 El sistema educativo mexicano	69
2.4.1 El sistema de educación superior en México	69
2.4.2 Las Universidades	74
2.4.3 Las universidades y la salud	75

2.5	Los recursos humanos y la investigación científica mexicana	
2.5.1	El Sistema Nacional de Investigadores	78
2.5.2	Distribución de los investigadores nacionales	81
2.6	La ciencia mexicana en números	87

SEGUNDA PARTE. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA MEXICANA EN SALUD

Capítulo 1 La Investigación en salud

1.1	Aspectos generales	96
1.2	Problemática de la investigación en salud	98
1.3	Antecedentes	101
1.4	Las Instituciones mexicanas de investigación en Salud en la etapa moderna	103
1.5	Características de la investigación en salud	109

Capítulo 2 La bibliometría y la investigación en salud

2.1	La bibliometría	114
2.1.1	Aspectos generales	114
2.1.2	Antecedentes	116
2.1.3	Definiciones	118
2.1.4	Los indicadores bibliométricos	121
2.2	Los análisis bibliométricos	
2.2.1	La bibliometría en América Latina	125
2.2.2	La bibliometría de la ciencia mexicana	126
2.2.3	Revisión bibliográfica de los estudios bibliométricos previos sobre la producción en Salud en México	128

Capítulo 3 Metodología para el análisis bibliométrico de la producción en salud 1987-2001

3.1	Primera etapa	137
3.2	Segunda etapa	143

Capítulo 4 Resultados. Características descriptivas de la producción analizada

4.1	Rasgos generales de la producción sanitaria mexicana (1987-2001)	
4.1.1	Productividad	148
4.1.2	Visibilidad	154
4.1.3	Distribución temática	159
4.1.4	Distribución institucional	162
4.1.5	Análisis de la autoría	164
4.1.6	Distribución geográfica	167
4.2	Análisis de la producción científica por instituciones	
4.2.1	Las universidades	173
4.2.2	La secretaría de salud	177
4.2.3	El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)	180
4.2.4	El Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores (ISSSTE)	183
4.2.5	Instituciones hospitalarias privadas	186
4.2.6	Otras instituciones	188
4.3	Citas e impacto de la investigación mexicana en Ciencias de la Salud	
4.3.1	Aspectos generales de las citas a la producción Médica mexicana	191
4.3.2	Impacto	193
4.3.3	Distribución temática de las citas	197
4.3.4	Citas por tipo de institución	201
4.3.5	Procedencia geográfica de las citas	207
	Capítulo 5 Discusión: Valoración y perspectivas de la producción mexicana en salud	210
	Conclusiones generales	221
	Bibliografía	231
	Anexos	243

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	Hospital ABC (American British Cowdray Hospital)
AFORE	Administración de Fondos para el Retiro
ALC	América Latina y el Caribe
AMGD	Áreas Médicas de Gestión Desconcentrada
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior
APEC	Hospital de la Asociación para Evitar la Ceguera en México
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.
CIBBCS	Centro de Investigación Biomédica de Baja California Sur
CIBIN	Centro de Investigación Biomédica del Noreste
CIBIOR	Centro de Investigación Biomédica del Oriente
CIBIS	Centro de Investigación Biomédica del Sur
CIBNOR	Centro de Investigación Biomédica del Noroeste
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán
CIN	Candidato a Investigador Nacional
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados
CIOGTO	Centro de Investigaciones en Óptica AC, Guanajuato
CMNNE	Centro Médico Nacional del Noreste
CMNOCC	Centro Médico Nacional del Occidente
CMNR	Centro Médico Nacional "La Raza"
CMNXXI	Centro Médico Nacional "Siglo XXI"
CODET	Centro Oftalmológico de Tijuana
COFROSUR	Colegio de la Frontera Sur
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONASIDA	Consejo Nacional para la Prevención y Control del SIDA
CS	Ciencias de la Salud
CYT	Ciencia y Tecnología
CH20NOV	Centro Hospitalario "20 de Noviembre"
CHEMIP	Centro de Hematología y Medicina Interna de Puebla
DDF	Departamento del Distrito Federal
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
DGEPID	Dirección General de Epidemiología
DIF	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia
EUA	Estados Unidos de Norte América
FUNSALUD	Fundación Mexicana para la Salud
F.I.	Factor de impacto
GATT	Acuerdo General de Comercio y Tarifas
GFCYT	Gasto Federal en Ciencia y Tecnología
GIDE	Gasto en Investigación y Desarrollo
HANGELES	Hospital Angeles

HBUAP	Hospital de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
HCM	Hospital Central Militar
HCSPMEX	Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX
HCVUDG	Hospital Civil de Guadalajara
HESP	Hospital Español
HGMEX	Hospital General de México
HGMGG	Hospital General "Manuel Gea González"
HGOCC	Hospital General de Occidente
HGOLCA	Hospital Gineco Obstetricia "Luis Castelazo Ayala"
HGZ1-AGS	Hospital General de Zona No. 1. de Aguascalientes
HIMFG	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
HJMEX	Hospital Juárez de México
HR10	Hospital Regional "Primero de Octubre"
HRALM	Hospital Regional "Adolfo López Mateos"
HSJM	Hospital "San José" de Monterrey
HUUANL	Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León
ICRJ	Instituto de Cirugía Reconstructiva de Jalisco
IDE	Investigación y Desarrollo Experimental
IES	Instituciones de Educación Superior
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
IMPERI	Instituto Nacional de Perinatología
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IN	Investigador Nacional
INCAN	Instituto Nacional de Cancerología
INCICH	Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"
INCHUM	Instituto Nacional de la Comunicación Humana. SSA
INDRE	Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
INER	Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
INI	Instituto Nacional Indigenista
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
INNEURO	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
INNSZ	Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"
INPEDI	Instituto Nacional de Pediatría
INPSI	Instituto Nacional de Psiquiatría
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
INSPCHI	Instituto Nacional de Salud Pública de Chiapas
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ISCED	International Standar Classification
ISI	Institute for Scientific Information
ISSSTE	Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado
ITESM	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
ITVER	Instituto Tecnológico de Veracruz
JCR	Journal Citation Reports
LACLINP	Laboratorios Clínicos de Puebla

MEDICASUR	Hospital Médica Sur
MEDLARS	Medical Literature Analysis and Retrieval System
MEDLINE	MEDLARS on Line
MIAIS	Modelo Institucional de Atención Integral a la Salud
NI	No Identificado
OCDE	Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAHO	Panamerican Health Organization
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PIB	Producto Interno Bruto
PNS	Plan Nacional de Salud
RH	Recursos Humanos
RHCYT	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología
SAMEX	Salud Mexicana
SCI	Science Citation Index
SEDEMAR	Secretaría de Marina
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEM	Sistema Educativo Mexicano
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
SIN	Sistema Nacional de Investigadores
SINIARIS	Sistema Nacional de Registro de la Investigación en Salud
SNS	Sistema Nacional de Salud
SS	Secretaría de Salud
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia
SSCI	Social Science Citation Index
TLC	Tratado Norteamericano de Libre Comercio
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UAEM	Universidad Autónoma del Estado de México
UAEMOR	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
UAGTO	Universidad Autónoma de Guanajuato
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UANAHUAC	Universidad Anáhuac
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UAQRO	Universidad Autónoma de Querétaro
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UAY	Universidad Autónoma de Yucatán
UAZ	Universidad Autónoma de Zacatecas
UCOL	Universidad de Colima
UDG	Universidad de Guadalajara
UIBNE	Unidad de Investigación Biomédica del Noreste
UMICH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia
UNIV	Universidades
UVER	Universidad Veracruzana

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Trabajos de investigación en ciencias de la salud y su incremento anual
- Cuadro 2. Producción científica mexicana por quinquenio e incremento
- Cuadro 3. Idioma de publicación de la investigación mexicana en CS 1987-2001
- Cuadro 4. Tipología de los documentos generados por investigadores mexicanos y número de trabajos
- Cuadro 5. Número de artículos y revistas en que se publicaron
- Cuadro 6. Revistas con factor de impacto mayor a 10 y número de trabajos publicados
- Cuadro 7. Revistas indizadas en el JCR que publicaron más artículos y F.I.
- Cuadro 8. Núcleo básico de revistas de la investigación mexicana en ciencias de la salud
- Cuadro 9. Revistas mexicanas en que se publicaron más artículos científicos indizados en MEDLINE
- Cuadro 10. Número de trabajos por disciplina y número de revistas
- Cuadro 11. Disciplinas en que se publicaron más de 100 trabajos de investigación
- Cuadro 12. Productividad de las instituciones mexicanas en CS
- Cuadro 13. Coautoría de los trabajos indizados en MEDLINE
- Cuadro 14. Distribución anual de las firmas en los artículos científicos
- Cuadro 15. Distribución geográfica de la investigación mexicana en CS
- Cuadro 16. Producción científica por región, número de instituciones y promedio anual
- Cuadro 17. Países en donde se publicaron más de 100 trabajos mexicanos
- Cuadro 18. Producción de investigación en CS por instituciones universitarias
- Cuadro 19. Evolución de la publicación de trabajos en CS por instituciones universitarias

- Cuadro 20. Instituciones de la SSA más productivos 1987-2001
- Cuadro 21. Producción científica generada por instituciones de la SSA, 1987-2001
- Cuadro 22. Instituciones del IMSS más productivas
- Cuadro 23. Instituciones del IMSS más productivas en quince años
- Cuadro 24. Producción científica del ISSSTE durante 15 años
- Cuadro 25. Comportamiento de la investigación científica producida por instituciones del ISSSTE en quince años
- Cuadro 26. Producción científica producida por hospitales privados
- Cuadro 27. Comportamiento de la investigación científica producida por Hospitales
- Cuadro 28. Comportamiento de la producción científica producida por otras instituciones
- Cuadro 29. Otras instituciones productoras de investigación en CS y promedio anual de participación
- Cuadro 30. Comportamiento anual de la citación de los trabajos mexicanos en CS
- Cuadro 31. Revistas en que se publicaron más de 50 artículos citados
- Cuadro 32. Revistas que publicaron los artículos más citados
- Cuadro 33. Revistas indizadas en JCR que publicaron más de 40 trabajos citados
- Cuadro 34. Disciplinas más citadas y número de trabajos citados
- Cuadro 35. Instituciones universitarias con mayor número de citas y representatividad respecto del grupo y total
- Cuadro 36. Instituciones de la SSA que más citas acumularon
- Cuadro 37. Dependencias más citadas en los últimos 15 años (1987-2001)
- Cuadro 38. Dependencias más citadas y trabajos publicados
- Cuadro 39. Países de procedencia y número de artículos citantes de la investigación mexicana en ciencias de la salud

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Producción científica mexicana indizada en MEDLINE 1987-2001
- Figura 2. Comportamiento de las revistas en relación al número de trabajo publicados en ellas
- Figura 4. Disciplinas y especialidades que más se investigan en México
- Figura 3. Revistas incluida en el JCR
- Figura 5. Instituciones mexicanas que realizan investigación en CS
- Figura 6. Comportamiento de la producción científica en CS por tipo de institución 1987-2001
- Figura 7. Autoría de los trabajos indizados en MEDLINE
- Figura 8. Índice de colaboración e incremento anual de los trabajos en el periodo de 15 años
- Figura 9. Regiones de México
- Figura 10. Distribución de la investigación mexicana en CS por entidad geográfica
- Figura 11. Países de origen de las revistas en donde se publicaron los trabajos de investigación mexicana en CS
- Figura 12. Tendencia de publicación de los trabajos mexicanos en los principales países
- Figura 13. Distribución de la investigación científica en CS indizada en MEDLINE por instituciones universitarias
- Figura 14. Instituciones de la SSA que han publicado artículos de investigación en CS de 1987-2001
- Figura 15. Distribución de la investigación científica en CS del IMSS
- Figura 16. Principales instituciones del ISSSTE productoras de investigación en CS
- Figura 17. Instituciones hospitalarias más productivas
- Figura 18. Distribución de la investigación en CS por otras instituciones
- Figura 19. Artículos indizados en MEDLINE vs. artículos citados en SCI y SSCI

- Figura 20. Frecuencia de citación de los trabajos vs. número de trabajos citados
- Figura 21. Impacto anual de la investigación mexicana en CS
- Figura 22. Impacto quinquenal de la investigación mexicana en CS indizada en MEDLINE
- Figura 23. Disciplinas más citadas en 15 años de investigación
- Figura 24. Disciplinas que reunieron más de 500 citas y menos de 1000
- Figura 25. Disciplinas que reunieron más de 100 citas y menos de 500
- Figura 26. Impacto de las disciplinas más citadas
- Figura 27. Distribución de citas por tipo de organismo
- Figura 28. Instituciones universitarias más citadas
- Figura 29. Distribución de las citas en las principales instituciones de la SSA
- Figura 30. Distribución continental de los artículos citantes de la investigación mexicana en ciencias de la salud

INTRODUCCIÓN

0. INTRODUCCIÓN

México es un país con una diversidad geográfica y variedad de suelos que le permiten poseer una riqueza variada en recursos naturales. La extensión de su territorio que hace frontera con la parte norte del continente americano, le ha llevado a establecer lazos comerciales de todo tipo con los Estados Unidos de Norteamérica (EUA). Entre estas relaciones comerciales, la educación de postgrado de estudiantes mexicanos en Norteamérica ha sido una de las que se han llevado a cabo de manera ininterrumpida durante muchos años. Las cifras de estudiantes que se han formado en el nivel de postgrado en instituciones de educación superior de los EUA son elevadas y el costo dedicado a este rubro es alto, pues a este país se ha dirigido tradicionalmente los convenios e intercambios educativos de educación superior.

En lo que se refiere a la frontera sur de México, esta tiene los límites establecidos con países de Centroamérica, que al igual que con la frontera norte, también ha establecido lazos comerciales principalmente, pero sobre todo con los países del sur del continente.

La explotación de los recursos naturales mexicanos se ha enfocado principalmente a la extracción petrolera y sus derivados, que son el principal producto que rige la economía del país. Existe además la explotación minera como la plata en la cual México es considerado el principal productor mundial.

Por otro lado, México se ha colocado como uno de los países más poblados del mundo, ya que en el último censo nacional llevado a cabo en el año 2000 se reportó una población de más de 97 millones de habitantes. La magnitud de este hecho y la diversidad de suelos y poblaciones, hace evidente que el país enfrenta serias dificultades para la atención de la demanda de servicios y prestaciones de la población. Entre ellos los sectores importantes en los que existe mayor demanda son la atención a la salud y la educación.

Los problemas de retraso educativo, así como salud han sido tradicionalmente los que más han repercutido en el país porque su importancia es estratégica para cualquier nación. Así un país sano y educado, es un país con potencial de desarrollo económico, pero cuando se presentan carencias en alguno de estos sectores, su repercusión se refleja principalmente en la economía del país. Por esta razón se puede suponer que una población en condiciones de salud precaria, no podrá ser una población productiva y, una población con escasa formación no será capaz de asimilar y beneficiarse de los avances y desarrollos tecnológicos que se suceden en el contexto internacional.

Por lo anterior se puede señalar que la inversión económica que se realice en el cuidado de la salud y la educación es un factor que puede determinar la productividad y mejora del capital humano, que es el motor de las economías de los países.

En lo que a la salud se refiere, y que es motivo del presente trabajo, se ha señalado que los avances en la investigación médica han contribuido a que la esperanza de vida (EV) de la población mundial aumentara. Prueba de ello es que la esperanza de vida de 1950 al año 2002 aumentó a poco más de 65 años en promedio. Es decir se logró aumentar la EV en 20 años en ese periodo. Sin embargo, esto no es homogéneo para todas las naciones, pues en los países desarrollados este aumento fue tan sólo de 9 años, mientras que en los países en desarrollo con alta mortalidad el aumento fue de 17 años, y los países en desarrollo con baja mortalidad se logró un avance de 26 años.

La conformación y magnitud de las principales causas de muerte también son diferentes entre las naciones desarrolladas y las naciones en desarrollo. Mientras que en las primeras se suceden las causas de muerte porque la población tiene acceso a prácticamente todo los beneficios que un país puede ofrecer a su población (excesos de la bonanza económica), en las segundas se suceden por la mala organización y distribución de la población y la escasez y desorganización de los servicios sanitarios, entre otras muchas causas.

Desde hace muchos años México se encuentra considerado como una nación en desarrollo y, no obstante que ha logrado avances en muchos sectores del desarrollo nacional, la medicina y la salud han sido por muchos años uno de sus principales problemas. Sin embargo, este asunto tiene muchas causas, entre ellas la población demandante de servicios que es excesiva, y la infraestructura disponible para atender a la población demandante que no es suficiente.

Se ha señalado que el rezago en salud en México es histórico y que, a pesar que desde la década de 1940 se establecieron las primeras instituciones de salud, estas no han sido suficientes para atender a la diversidad de problemas sanitarios que la población mexicana presenta.

Por otro lado tenemos el problema de la calidad de los servicios de salud, que a pesar de contar con un sistema nacional de atención sanitaria de cobertura nacional, tanto pública como privada, no se ha logrado elevar. Consiguientemente, por tanto, existe un problema de certificación, ya que la mayoría de las instituciones prestatarias de estos servicios (incluyendo a instituciones privadas), no han logrado obtener esta validación externa.

Otro problema creciente es el de la financiación de los servicios de salud, el cual se encuentra sustentado principalmente en los usuarios de estos servicios. Esto ha repercutido de manera negativa y de forma directa en la calidad de los mismos, porque la población que los financia se encuentra cautiva y no tiene opción para buscar la mejor atención, y por otro lado, que los recursos económicos destinados para la atención sanitaria sustentado en los usuarios, no son suficientes para mejorar la calidad de los mismos.

Aunado a lo anterior, los cambios demográficos que México ha experimentado en los últimos años han modificado su perfil epidemiológico, pues de una nación con alta mortalidad infantil, baja esperanza de vida al nacer y alta fecundidad y predominio de enfermedades transmisibles; actualmente predominan las enfermedades no transmisibles y lesiones como las principales causas de muerte.

Los últimos informes señalan que las principales causas de muerte que afectan a los mexicanos de hoy se encuentran asociadas a las enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, accidentes y enfermedades del hígado.

Este cambio epidemiológico es atribuido al esfuerzo que han realizado en conjunto las instituciones públicas de salud estatales y federales, y a la reducción de las tasas de natalidad, que durante el trayecto histórico del país, han repercutido directamente en el bienestar social.

El avance en la atención sanitaria está asociado con el fortalecimiento del sistema científico mexicano. Este sistema que se encuentra conformado por instituciones universitarias, institutos y centros de investigación, ha evolucionado y se han expandido a lo largo del territorio nacional.

Aunque durante el siglo XVIII ya existían instituciones científicas de importancia para el país, las primeras instituciones universitarias de las cuales surgieron destacados científicos, fueron establecidas en el siglo XIX. Sin embargo es a principios del siglo XX cuando el gobierno mexicano decidió fomentar el desarrollo del sistema de educación superior, con el establecimiento de nuevas instituciones que ayudaron a conformar la primera etapa de este desarrollo.

Durante toda la mitad del siglo XX, la función primordial de estas instituciones fue la docencia y la investigación realizada era escasa o nula en algunas de ellas. Por otro lado la fundación de nuevos centros e institutos en donde la enseñanza de calidad fuera mejor, se debió a la necesidad de expansión de las universidades y a las demandas del sector público.

A finales de 1960 fue cuando en México se acentuó el interés por el papel que juega la ciencia en el desarrollo de las naciones, pues la formación de recursos humanos para la investigación científica hasta esos momentos se había formado principalmente en el exterior.

Es en esta década también cuando surgieron nuevas instituciones que vendrían a fortalecer el quehacer educativo y científico del país, sumándose a las ya existentes.

Un hecho que es importante resaltar es la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en la década de 1970 cuya contribución en la organización y fortalecimiento de la investigación científica es notable, pues una de sus tareas primordiales ha sido la gestión de recursos para la formación de recursos humanos y el apoyo a los proyectos de investigación.

Hoy día, el sistema educativo mexicano es enorme y complejo. Comprende prácticamente todos los niveles de educación y cubre prácticamente todo el territorio mexicano. La mayor demanda de educación se encuentra en los niveles de preescolar, primaria y secundaria, porque estos niveles están conferidos como un derecho constitucional.

Por otro lado, en lo referente a la educación superior, se accede a ella mediante la selección, y solo un número reducido de estudiantes serán los que podrán continuar su formación a niveles superiores. Así dentro de los programas de educación superior de las universidades se forman los recursos humanos que posteriormente se dedicarán a las tareas profesionales para las cuales fueron formados. Sin embargo, un grupo menor de estos egresados se incorpora a los niveles superiores (educación de postgrado), en los cuales se forman los científicos del país.

La característica fundamental de estos niveles, sobre todo en el doctorado, se centra en el desarrollo y dominio de las técnicas de investigación. Con ellas, los futuros científicos podrán participar y competir en las tareas de investigación para buscar soluciones a los problemas nacionales y participar en la investigación de frontera en el contexto internacional.

No obstante los niveles de contribución que estos científicos realizan son diferentes y la calidad de los productos también. Por ello la medición y evaluación de las actividades científicas se hace necesaria, pues para competir en el entorno del desarrollo científico internacional se deben poseer recursos humanos altamente capacitados.

De esta manera, desde su fundación el CONACYT se ha encargado de evaluar de manera regular la producción científica del país y de elaborar las estadísticas de los recursos humanos dedicados a la investigación en ciencia y tecnología, y de la inversión y gasto efectuado en este sector.

De manera complementaria, a partir de la creación del Sistema Nacional de Investigadores en 1984, el gobierno mexicano reconoció la importancia estratégica de este sector y, por medio de este organismo reconoce y apoya mediante el estímulo económico y el reconocimiento social, a aquellos científicos que han destacado por sus contribuciones.

Por esta razón dentro de este organismo los científicos acreditados se encuentran en constante evaluación, ya que se ha buscado sobre todo que la investigación científica que realizan esté acorde con las necesidades del país y que además ésta sea de calidad.

Sin embargo el número de investigadores pertenecientes a este organismo no es superior a los diez mil en todo el país, ya que sólo agrupa a aquellos científicos que reúnen el perfil establecido en sus convocatorias anuales: tener grado de doctor y publicar trabajos de investigación en fuentes internacionales de calidad, entre otros requisitos.

No obstante lo anterior, existen otros científicos también calificados que contribuyen de alguna manera al desarrollo de la ciencia mexicana, y que se encuentran dispersos en el universo de instituciones universitarias, institutos y centros de investigación del país.

En lo referente a la evaluación de las actividades científicas del país, esta se ha realizado a través de técnicas bibliométricas para la construcción de indicadores científicos.

La bibliometría como herramienta de apoyo en la construcción de indicadores científicos y tecnológicos ha sido utilizada por individuos e instituciones para determinar las fortalezas y debilidades de una región, país, disciplina, institución, grupo de trabajo o de individuos.

Aunque hay observaciones críticas sobre las fuentes utilizadas para la elaboración de sus resultados, con la adecuada combinación de variables se ha demostrado que a través de ellas se pueden obtener indicadores que ayuden a la comprensión de la realidad científica y tecnológica de una nación, que permitan por ejemplo, la elaboración de políticas científicas o la toma de decisiones en el desarrollo tecnológico.

Los estudios bibliométricos, en un principio, se orientaron a examinar el crecimiento de la literatura, pero conforme ha pasado el tiempo, se han ido incorporando nuevas formas de análisis que, hoy en día, permiten conocer más íntegramente el comportamiento de las actividades científicas nacionales e internacionales.

Los análisis bibliométricos no se limitan a un campo del conocimiento en particular. Se puede afirmar que los niveles de su aplicación se extienden a todas las áreas de conocimiento, por lo que todas las disciplinas y áreas del saber son susceptibles de ser analizadas con esta herramienta. En el caso de las ciencias de la salud no es novedoso un estudio de este tipo, ya que los primeros análisis se orientaron hacia la comprensión del comportamiento de la literatura médica, que hoy por hoy, es la más dinámica de todas.

La importancia estratégica de las ciencias de la salud para las naciones hace necesario que se le observe y analice constantemente para medir su desarrollo a lo largo del tiempo. La cantidad de trabajos generados en este sector así lo demuestran.

Las naciones hoy día buscan el progreso científico que les permita ser menos dependientes de otras naciones, sobre todo los países en desarrollo, ya que es sabido que la dependencia tecnológica está ligada a la dependencia económica.

La búsqueda de alternativas de los gobiernos de las naciones les ha llevado a plantear que, para lograr la independencia científica y tecnológica deseada, es necesario incrementar el número de científicos y elevar el nivel de educación de la población, ya que con estos elementos, los científicos, por un lado, podrán ayudar a una nación a obtener el progreso deseado, y por el otro, una población educada podrá beneficiarse debidamente de los adelantos del progreso nacional.

En lo referente a México, su planta científica ha logrado obtener visibilidad internacional a través de la publicación de trabajos en revistas internacionales, no obstante que su contribución en este campo, al igual que otros países de la región, representa menos del 1% del total mundial.

Por otra parte, de todos los campos del conocimiento, la investigación en salud es el campo en que más desarrollo se ha logrado en México, pues el número total de trabajos publicados por áreas del conocimiento así lo refieren. Ante tales hechos, es posible afirmar que **la salud** y, principalmente la **investigación mexicana en salud**, juegan un papel muy importante en el desarrollo del país. Por esta razón el presente estudio tiene la finalidad de analizar, con el apoyo de la bibliometría, el comportamiento de la investigación mexicana en ciencias de la salud durante los últimos quince años (1987-2001), pues existen estudios previos que la han analizado hasta 1986, o bien sólo cubren pequeños periodos de análisis y ciertas subdisciplinas comprendidas dentro de la salud.

La información utilizada para la realización de este estudio se obtuvo del banco de información *MEDLINE*, que se encuentra disponible en la dirección electrónica de la *Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos de Norte América*.

Así, el presente trabajo se encuentra dividido en dos partes. La primera de ellas aborda el panorama nacional de la salud y la conformación del sistema mexicano de salud

La segunda parte los aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología; la evaluación científica y los estudios bibliométricos realizados a las ciencias mexicanas, pero que se han enfocado al campo de la salud. También explica la metodología utilizada para realizar el presente trabajo de investigación.

El análisis de la información se llevó a cabo en dos formas: el análisis cuantitativo de la información indizada en MEDLINE, y el análisis de las citas acumuladas por estos documentos desde 1987 hasta 2002. Los resultados obtenidos reportaron lo siguiente: que existe un crecimiento constante en la publicación de trabajos científicos, aunque la mayoría de ellos se publica en revistas de factor de impacto menor de 3.0. El canal de comunicación que los científicos mexicanos han utilizado para dar a conocer los resultados de sus estudios sigue siendo el artículo de revista; y que el destino de los trabajos, visto a través del país de origen de la revista, está concentrado principalmente en los Estados Unidos de Norte América, Inglaterra y los Países Bajos, además de México. Los trabajos más citados tuvieron como instituciones de procedencia a las universidades, principalmente la UNAM y el IPN, mientras que de la SSA el INNSZ, fue la institución más citada.

Por otra parte, las principales instituciones mexicanas productoras de investigación en este campo han sido las universitarias, porque en conjunto son las que publicaron un mayor número de trabajos, y que el IMSS y el ISSSTE, son los que menos han contribuido.

0.1 Objetivo general:

El presente estudio tiene como objetivo principal el análisis bibliométrico de la información médica que ha sido generada en universidades, institutos y centros de investigación mexicanos en un periodo de quince años (1987-2001) que ha sido indizada en el banco de información *MEDLINE*, para determinar su impacto el contexto internacional.

0.2 Justificación

Por la importancia estratégica que juega la investigación en ciencias de la salud para México y, debido a que es una de las disciplinas que más se ha desarrollado en el país, se hace necesario un estudio cuyos resultados ayuden, por un lado, a determinar las fortalezas de la investigación mexicana y por el otro que contribuyan a orientar la política científica del país y a la mejora en la toma de decisiones.

0.3 Método:

Para llevar a cabo esta investigación, en primer lugar se identificó y recuperó la información médica generada por instituciones mexicanas que ha sido indizada en el banco de información *MEDLINE*. Para su análisis se diseñó una base de datos en el manejador de referencias *Cardbox vers. 1.1.03e* para *WINDOWS*.

Las variables definidas para este análisis fueron las siguientes: AUTORES, TÍTULO, REVISTA, AÑO DE PUBLICACIÓN, TIPOLOGÍA DEL DOCUMENTO, IDIOMA DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA Y DE LOS DOCUMENTOS, DIRECCIÓN INSTITUCIONAL DEL AUTOR Y TIPO DE INSTITUCIÓN (pública o privada).

Los 14673 registros recuperados del servicio *MEDLINE* a través del sistema *PUBMED* fueron incorporados a la base de datos *SAMEX* (Salud Mexicana) y con las variables establecidas se realizó el análisis cuantitativo de la información cuyos resultados se presentan en la sección correspondiente.

El análisis cualitativo de la información objeto del presente estudio se realizó mediante el análisis de citas a los trabajos de investigación médica mexicana, utilizando para ello los servicios de banco de datos *Science Citation Index* y el *Social Science Citation Index*, a través del sistema *Dialog Classic*, disponible en la WEB. Para el análisis de esta información se diseñó una base de datos denominada CITAS en el manejador de bases de datos *CARDBOX*, descrito en líneas anteriores. Los resultados de estos dos análisis: cuantitativo y cualitativo, se encuentran en la sección correspondiente.

**PRIMERA PARTE. Salud,
ciencia, tecnología y sociedad**

CAPÍTULO 1. La Salud en México

1.1. El entorno Nacional

México se encuentra ubicado como decimocuarto país con mayor territorio en el mundo, pues su extensión alcanza 1,964,375 kilómetros cuadrados. Su frontera norte colinda con los Estados Unidos de Norte América en donde la franja fronteriza tiene una extensión de 3152 kilómetros. En la parte sur la extensión de su frontera con Guatemala y Belice se extiende por más de 190 kilómetros. La longitud de sus costas continentales supera los once mil kilómetros ocupando así el segundo lugar en extensión dentro del continente Americano después de Canadá.

La diversidad geográfica del territorio mexicano y la riqueza de sus suelos han dado como resultado una gran variedad de flora y fauna, que han sido observadas, registradas y utilizadas desde mucho tiempo antes de la colonización. Por su situación geográfica, climática, orográfica y geológica, la República Mexicana presenta una gran diversidad de condiciones ecológicas en donde el resultado de la riqueza de sus suelos ha dado lugar a la existencia de especies vegetales donde prácticamente existen todas las formas descritas a nivel mundial.

Respecto de los recursos naturales no renovables, destacan las reservas de petróleo y gas, así como la explotación minera, entre ellas la plata, que ha colocado a México en primer lugar mundial como productor de este mineral¹.

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)² informó que en el año 2000 México ocupaba el onceavo lugar entre los países más poblados del mundo, pues en el censo del mismo año se reportó una población de más de 97 millones de habitantes, en donde poco más del 50% correspondió al sexo femenino.

¹ Extensión, frontera, litorales y zona económica exclusiva [en línea]. 2002. [consultado 4 de junio de 2002]. Disponible URL:

<http://www.inegi.gob.mx/difusion/español/acercamexico/aspgeogr.html>

² Idem Extensión, frontera, litorales y zona económica exclusiva [en línea]. 2002. Disponible URL: <http://www.inegi.gob.mx/difusion/español/acercamexico/aspgeogr.html>

La distribución de la población en el territorio nacional está marcada por grandes contrastes. Por un lado, existe una alta concentración de población en entidades como el Distrito Federal, Estado de México, Veracruz, Jalisco, Puebla, Guanajuato y Michoacán, que albergan a poco más del 50% de los habitantes. Por otro lado entidades como Tlaxcala, Aguascalientes, Nayarit, Quintana Roo, Campeche, Colima y Baja California Sur tienen mucho menos población que el resto del país; esto debido sobre todo a las condiciones de desarrollo de las primeras y a las condiciones de migración prevalecientes en las segundas³.

Con una población de esta magnitud la demanda de servicios que el gobierno debe atender es variada y compleja. No obstante, dos de los sectores importantes que inciden directamente en el desarrollo nacional son la **Salud** y la **Educación** porque el país requiere de una población sana que en condiciones óptimas podrá ser una población productiva y porque la educación es un factor de progreso y fuente de oportunidades para el bienestar individual y colectivo⁴. Por esta razón se puede suponer que con una población educada el país tendrá posibilidades de asimilar y competir en lo que a desarrollo científico y tecnológico internacional se refiere.

Gutiérrez [et al.]⁵ apuntan que el desarrollo permite mejores condiciones generales de vida para la población, y que esto se traduce en un mejor estado de salud general. Por lo tanto, un mejor estado de salud promueve una mayor productividad y ésta a su vez, impulsa el crecimiento de la economía.

El cuidado de la salud y la inversión realizada en ella es un factor que, además de incrementar la productividad de los individuos, representa la mejora en su conjunto del capital humano.

³ Idem. Extensión, frontera, litorales y zona económica exclusiva [en línea]. 2002. [consultado 4 de junio de 2002]. Disponible URL: <http://www.inegi.gob.mx/difusion/español/acercamexico/aspgeogr.html> [consultado 4 de junio de 2002]

⁴ México. SEP. *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. [en línea] 2002. [consultado 3 de julio de 2002]. Disponible URL: <http://www.sep.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=2734p.69>

⁵ GUTIÉRREZ, JP et al. La brecha en salud en México medida a través de la mortalidad infantil. *Salud Pública de México*, 2003, vol. 45, no. 2, p. 103.

Por su parte el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)⁶ coincide en los señalamientos anteriores al afirmar que existe la necesidad de contar con una población más educada y saludable para aumentar la productividad de la fuerza laboral, el crecimiento económico y reducir la pobreza y la desigualdad.

Narro Robles [et al]⁷, han reforzado el concepto anterior al afirmar que la salud es un requisito indispensable para lograr el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas en el trabajo, la educación y la cultura.

Con estas aseveraciones se pone de manifiesto que uno de los aspectos críticos que deben ser considerados en las políticas de crecimiento económico, son los relativos a la inversión en capital humano, la cual contribuye en dos formas directas, el desarrollo humano y la mejora de la calidad de vida de los individuos.

1.2 Panorama mundial de la salud.

La Organización Mundial de la Salud⁸ (OMS) ha señalado que la esperanza media de vida al nacer se ha incrementado desde los últimos cincuenta años, por lo que de los 46.5 años de vida en 1950, en el 2002 pasó a 65.2. Es decir, el incremento de vida fue de 20 años en ese periodo. De manera más específica se observó que en países desarrollados como

⁶BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Informe de progreso económico y social en América Latina. Washington DC, BID, 1996. Citado en: GUTIÉRREZ JP [et al.] La brecha en salud en México medida a través de la mortalidad infantil. *Salud Pública de México* 2003, vol. 45, núm. 2, p. 103

⁷ NARRO ROBLES, J; DAVID MOCTEZUMA N. La información en el marco de la reforma del Sector Salud. En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p. 3

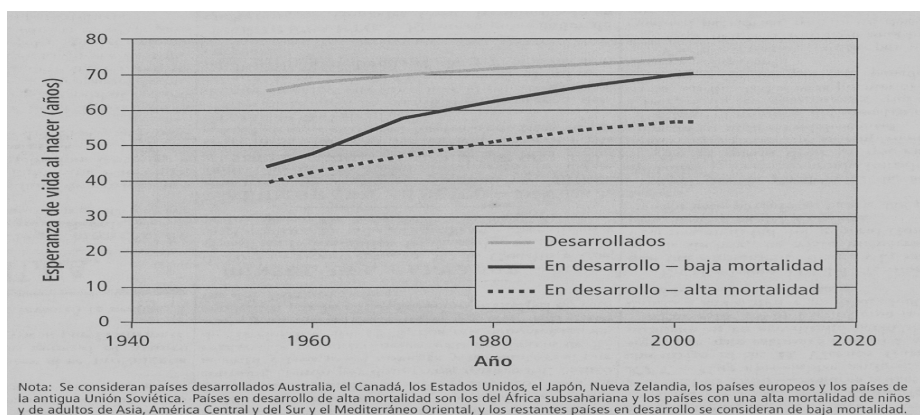
⁸ Salud mundial. Retos actuales. En *Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro* [electrónico]. OMS, 2003 [consultado de marzo 2003], p. 3-6. Disponible: URL: http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf

Australia, Japón, Nueva Zelanda y América del Norte, la esperanza de vida aumentó 9 años, mientras que en países en desarrollo con altos niveles de mortalidad como lo son la mayoría de países africanos y países más pobres de Asia, la región Mediterráneo Oriental y América Latina, aumentó 17 años, y en 26 años los países en desarrollo con baja mortalidad.

Señala este informe que casi el 20% de los 57 millones de muertes ocurridas en 2002, eran menores de 5 años y que el 98% de esas muertes ocurrieron en países en desarrollo a diferencia de los países desarrollados en donde más del 60% de las muertes se dan en personas mayores de 70 años.

Los países en desarrollo constituyen un grupo muy heterogéneo en lo referente a las tasas de mortalidad, pues en contraste con los países en igualdad de condiciones de desarrollo con baja mortalidad como China, pone de manifiesto las enormes diferencias sanitarias que existen entre este conjunto de países.

Esperanza de Vida al nacer: países desarrollados y países en desarrollo, 1955-2002



Fuente: OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2003

Una de las características de los países en desarrollo es la pobreza y, a esta condición se le ha atribuido el escaso desarrollo de las naciones. La OMS⁹ señala que los conceptos de pobreza y desarrollo humano han evolucionado dejando de lado sólo el aspecto de ingresos que se consideran en la pobreza, para pasar a un concepto más amplio que se refiere al bienestar humano.

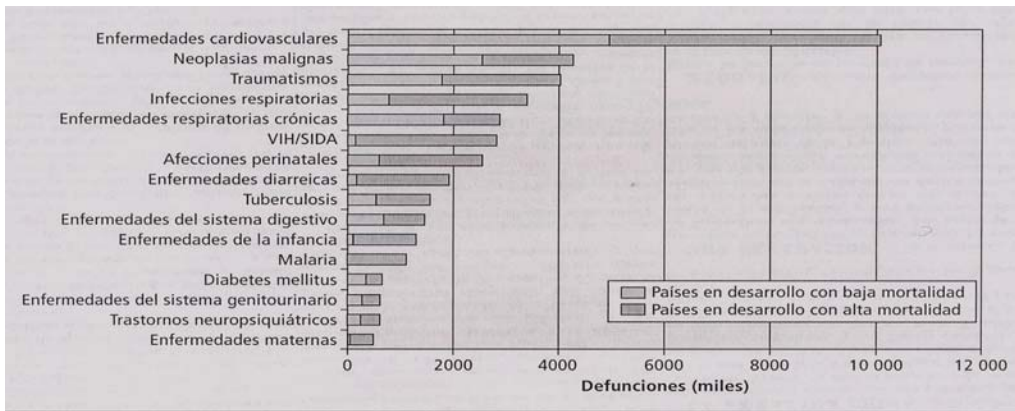
Así dentro de los nuevos planteamientos del concepto de pobreza, ésta no es sólo el bajo nivel de ingresos, sino también el debilitamiento de toda una serie de capacidades humanas fundamentales, entre ellas está considerada la salud. Por ejemplo, las capacidades económicas tienen un efecto directo en la salud, ya que las limitaciones que conllevan estos bajos ingresos restringen el acceso a la atención sanitaria y a las oportunidades de promoción de salud.

Otra es que la mala salud limita las posibilidades de las personas de incrementar sus ingresos, lo cual tiene como resultado un cuadro de pobreza. El ejemplo anterior es una muestra de círculo que se ha generado entre la pobreza y la salud, y para lograr un avance en estos aspectos, es necesario que haya una ruptura en cualquiera de las partes del círculo.

El panorama de la mortalidad en el mundo ha influido en los países en desarrollo en donde las muertes por enfermedades no transmisibles llegaron a ser 16.7 millones de los 32 millones de muertes por esta causa. No obstante se destaca que esas muertes ocurren en edades tempranas a diferencia de los países desarrollados¹⁰.

⁹ Objetivos de salud del milenio. Caminos hacia el futuro. En *Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro* [electrónico]. OMS, 2003 [consultado 3 de marzo 2003], p. 29-31. Disponible: URL: http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf

Principales causas de muerte en los países en desarrollo.



Fuente: OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2003

1.3. El Sistema Mexicano de salud

1.3.1 Antecedentes

La salud en México al igual que en muchas naciones, está considerada como un derecho dentro de la carta constitucional. Por ello la atención y prevención de los problemas de salud de la población se han constituido como una de las prioridades de los gobiernos.

El sistema de salud que actualmente atiende a la población mexicana cuenta con casi 60 años de existencia. El Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales fue la primer institución que se estableció en 1939; le siguieron en 1943 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Hospital Infantil de México, y pocos años después (1946) se estableció el actual Instituto Nacional de la Nutrición¹¹. Estas instituciones fueron las pioneras en el desarrollo e instrumentación de la salud en México y las que dieron origen al actual sistema de salud.

¹⁰ Epidemias mundiales desatendidas. Tres amenazas crecientes. *En Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro*. [electrónico] OMS, 2003 [consultado 3 de marzo 2003], p. 29-31. Disponible: URL: http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf

Con la creación de estas instituciones también surgió *la primera generación de reformas* en materia de salud, con las que se buscó responder a las demandas del desarrollo industrial a través del cuidado prioritario de la población obrera, atendida en los institutos de seguridad social como el IMSS, y posteriormente, cuando en 1960 se fundó el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), también se sumó a este esfuerzo institucional por la atención a la salud de la población obrera.

Desde sus orígenes, el sistema de salud quedó marcado por la separación entre los derechohabientes de la seguridad social y la población no asegurada, que debía atenderse en la acción asistencial del Estado¹². Así bajo esta separación a la SSA le correspondió tomar bajo su responsabilidad la salud de los grupos campesinos protagonistas de la lucha revolucionaria mexicana.

Sin embargo a finales de 1960 el costo de los servicios médicos a la población llevó a su límite a ese modelo asistencia, pues el aumento en los volúmenes e intensidad de la atención que pretendía ser universal, dejaba fuera de la atención a grandes capas de la población más pobre, que cuando accedían a los servicios, generalmente eran de mala calidad.

Como una solución alternativa, para finales de la década de 1970 surgió la *Segunda Generación de Reformas* con las que se buscó construir un Sistema Nacional de Salud (SNS), cuyo énfasis se centró en la atención primaria y la ampliación de cobertura de los servicios sanitarios. Con la creación en 1979 del Programa IMSS-COPLAMAR (transformado en 1998 en IMSS-Solidaridad), se pretendió dar atención a la gente pobre del campo. Pocos años después este modelo de programa se implantó y funcionó de

¹¹ DE LA FUENTE, JR. Las especialidades médicas en México en el contexto Ibero Americano. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p.225-236

¹² MÉXICO. CONACYT. *Plan Nacional de Salud 2001-2006* [electrónico]. México 2001, [consultado 12 de agosto de 2004]. Disponible URL: <http://www.salud.gob.mx/docprog/Pns-2001-2006/PNS-completo.pdf>

forma paralela en la SSA para la atención de las zonas de pobreza urbana denominado *Programa de Atención a la Salud para Población Marginada en Grandes Urbes*.

La promulgación de la Ley General de Salud en 1983, buscó entre otras cosas la integración de los servicios de salud dirigidos a la población no asegurada y se estableció un proceso de modernización administrativa de la SSA, apoyada también en la formación de recursos humanos para remediar los desequilibrios de la década previa y se intentó darle impulso a la investigación en este campo. Sin embargo hubo resistencia de los derechohabientes de la seguridad social y el resto de la población. Uno de los efectos más lamentables de tal resistencia, sumado al de los recortes presupuestarios durante la crisis de la década de los ochenta, fue que la descentralización de los servicios no llegó a todo el país, quedando incompleta y estando presente sólo en 14 de los 32 estados, y se mantuvo sin alteración hasta 1995.

En 1998 se estimaba¹³ un total de 14216 hospitales de todo tipo en LA, de los cuales 5974 (41.8%) pertenecían al sector público. En México las instituciones de salud cuentan con 16188 unidades que brindan servicios de consulta externa y 891 unidades hospitalarias. De estas últimas el 85% (745) son hospitales generales y las restantes 146 (16%) son unidades de especialidad.

1.3.2 Las funciones del Sistema Mexicano de Salud.

Los objetivos de un sistema de salud se cumplen mediante cuatro funciones básicas:

1. la prestación de los servicios
2. el financiamiento de dichos servicios

¹³ PONCE DE LEÓN ROSALES, S. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE)]. En DE LA FUENTE, JR [et al]. La información en salud. México: McGraw-Hill, 2002, p53

3. la rectoría del sistema y
4. la generación de recursos para la salud

Para cumplir con los objetivos de salud previstos en la constitución, la SSA como órgano central del gobierno mexicano, da normas y coordina los esfuerzos de todas las instituciones y dependencias, tanto públicas como privadas, que intervienen en esta tarea, todo dentro del denominado Sistema Nacional de Salud. Este sistema se encuentra integrado por la misma SSA, que ejerce como cabeza del sector, el IMSS en su régimen ordinario y Solidaridad, el ISSSTE, el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEDEMAR), los servicios Médicos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y el Instituto Nacional Indigenista (INI), entre otras instituciones¹⁴.

En la actualidad el sistema mexicano de salud se encuentra sustentado en tres grandes grupos:

- En el primero las instituciones prestadoras de servicios a la población no asegurada, que es el 40% del total de la población, en su mayoría gente pobre del campo y de la ciudad. Las agencias dedicadas a ellos son la SSA y el Programa IMSS-Solidaridad
- El segundo grupo es el de la seguridad social encargado de prestar atención a más del 50% de la población: el IMSS que atiende a los trabajadores del sector formal de la economía; el ISSSTE que atiende a los empleados públicos; las fuerzas armadas tienen su propia institución de seguridad social al igual que los trabajadores de PEMEX.
- El tercer grupo es el correspondiente al sector privado, al cual acude cualquier persona con capacidad de pago por los servicios. Este grupo se encuentra formado por una gran diversidad de prestadores de servicios que trabajan sobre la

¹⁴ KURI MORALES, P. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p.14-21

base lucrativa en consultorios, clínicas ambulatorias, hospitales y unidades de medicina tradicional.

Un factor de suma importancia es la forma de financiamiento mediante el cual funciona dicho sistema. Este determina en gran medida su operacionalidad y su eficiencia final a los usuarios demandantes del servicio. A este respecto el financiamiento del sistema mexicano de salud proviene de tres fuentes principales:

1. Las agencias para la población no asegurada están financiadas en su mayor parte con recursos del presupuesto federal y en menor medida por el financiamiento directo que realizan los usuarios a través de las cuotas de recuperación.
2. La seguridad social para los empleados del Estado, las fuerzas armadas y otros grupos relacionados con el gobierno se financia con las contribuciones de empleados, empleadores y el gobierno federal.
3. Las instituciones encargadas de atender al sector privado, el IMSS obtiene recursos de las contribuciones de los empleados, empleadores y Gobierno Federal. Aunado a esto, se encuentra el Seguro de Salud dirigido a los trabajadores del sector informal, que se financia con recursos de los afiliados y un subsidio del Gobierno Federal.

Sin embargo la distribución de la carga financiera de este sistema demuestra una serie de características que al parecer no han permitido su funcionalidad. Por esta razón, la atención de la población demandante de estos servicios que debería corresponder al 10% no hace uso del servicio, pues se reporta que alrededor del 21% de los derechohabientes de la seguridad social y alrededor del 28% de la población no asegurada dieron a conocer como su última fuente de atención ambulatoria a un prestador de servicios médicos del sector privado.

En lo que se refiere al gasto gubernamental dedicado a la salud y destinado a cada una de las entidades federativas del país, este es reducido y heterogéneo, ya que 27 Estados aportan menos del 20% de su presupuesto total, y en algunos Estados como Chiapas, Durango, Oaxaca, San Luis Potosí y Zacatecas sólo alcanzan el 5%. En cambio las entidades que aportan más del 20% son Aguascalientes, Distrito Federal, Morelos, Sonora y Tabasco.

1.3.3 Problemática del Sistema Mexicano de Salud.

Para Narro Robles y Moctezuma¹⁵, existen dos aspectos estructurales que condicionan la salud en México, y estos han sido categorizados como sigue:

- los de origen demográfico y,
- Los que se refieren a los retrasos y las brechas en la salud, estas últimas producto de la desigualdad que aún prevalece en el país.

Esta desigualdad e insuficiencia del desarrollo nacional marcan importantes diferencias en la transición demográfica. Así mientras que en el caso de los sectores sociales más prósperos y fuertes, y las entidades y regiones más desarrolladas ya alcanzaron las fases más avanzadas de la misma, los estados y sectores con mayor marginación del país se encuentran rezagados en este proceso de cambio.

La marginación social y la pobreza se relacionan con altos niveles de maternidad: 5.6 hijos promedio entre mujeres sin escolaridad, frente a 2.7 hijos promedio entre las que tienen estudios de secundaria. Sólo para dar un ejemplo de las brechas y rezagos existentes, los datos de la mortalidad

¹⁵ NARRO ROBLES, J; DAVID MOCTEZUMA N. La información en el marco de la reforma del Sector Salud. En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p. 8.

de 1999 en Nuevo León, más del 83% de la mortalidad se puede atribuir a enfermedades no transmisibles, en tanto que las transmisibles sólo ocasionan el 7%. En contraste Chiapas presentó el lado inverso de la mortalidad, pues el 68% correspondió a enfermedades transmisibles, en tanto que las no transmisibles representaron el 15.2%.

Para el BID¹⁶, los obstáculos que han frenado los avances en el estado de salud de América Latina y el Caribe (ALC), es la pobre eficiencia del crecimiento económico. Señala que por esta razón, los sistemas de salud han logrado menos resultados de los esperados, pues la baja inversión en el cuidado y atención del capital humano es una prueba de ello.

Así mismo, señala que los diversos factores que han provocado la ineficiencia de los sistemas de salud son:

- 1) La mala organización de los sistemas de salud. En el caso de México se afirma que es un sistema dividido, con cobertura limitada y con duplicidad de funciones entre las diversas instituciones que lo conforman. Es decir, los servicios que se prestan son semejantes aunque en poblaciones diferentes.
- 2) El hecho de que los usuarios se encuentran cautivos dentro del sistema de salud y no tengan posibilidad de elección. Esto motiva que dichas instituciones no encuentran incentivos para mejorar la calidad de los servicios.
- 3) La rigidez de los contratos laborales de los usuarios, los cuales impiden modificaciones en la organización de los recursos.
- 4) La asignación de recursos para la atención de la salud que se han basado en los presupuestos históricos, en los compromisos políticos y sindicales, pero no en las necesidades reales de los usuarios.

¹⁶ BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Informe de progreso económico y social...

Sin embargo, el desempeño de los sistemas de salud también depende de las decisiones en política sanitaria y, en ese sentido, el nivel de la mortalidad de la población refleja de alguna manera la prioridad que el gobierno ha fijado a este sector, sobre todo en lo que respecta a la asignación de recursos para atender a los grupos de población.

La población mexicana que acude a los servicios de salud es atendida principalmente en hospitales. A este respecto el número de instalaciones hospitalarias existentes en México para la atención de la población es cercano a los 4000; mientras que el número de hospitales pertenecientes al sector privado es de casi 3000. En ellos la evaluación de la calidad de los servicios que ofrecen a la población no ha sido completada en su totalidad, y en algunos de ellos la ausencia de personal calificado y de tiempo completo es notoria, lo que evidencia la existencia de serias deficiencias incluso para su certificación¹⁷. Como resultado de estas deficiencias sólo han sido certificados 321 del total de hospitales existentes, lo que significa el 92% restante de los hospitales se encuentran pendientes de la respectiva certificación¹⁸.

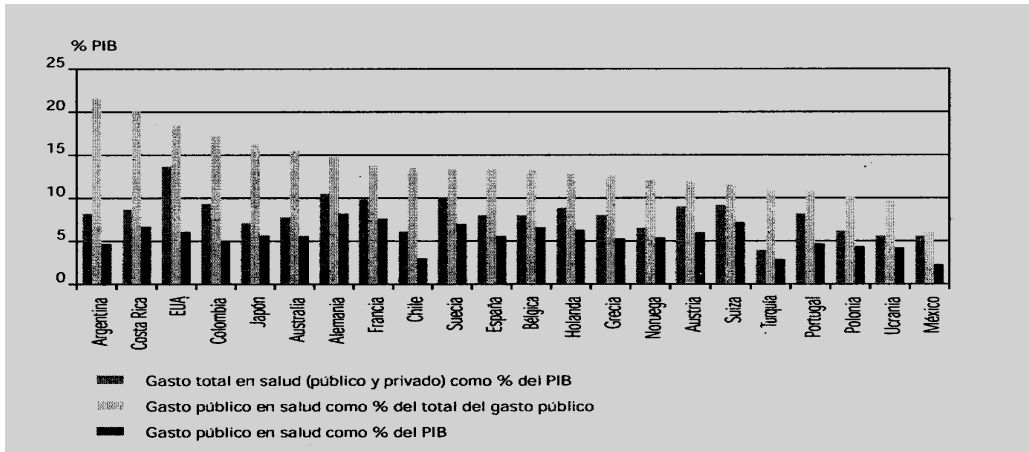
Los recursos destinados para atender las demandas de salud en 1998 ascendieron a más de 23 millones de dólares, lo que representó 5.6% del PIB. La distribución en la participación de los recursos para el financiamiento del SNS correspondió 2.5% a fondos públicos y 3.1% a recursos privados¹⁹. Si se comparan los recursos destinados a este sector con países medios de la región latinoamericana, en México la inversión tanto por persona como porcentaje del PIB ha sido superior al de Venezuela, pero inferior al de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

Gasto en salud en México con respecto a otros países.

¹⁷ MÉXICO. SSA. *Programa Nacional de Salud 2001-2006* [en línea]. 2002 [consultado 10 de junio de 2002]. Disponible URL: <http://www.ssa.gob.mx/docprog/Pns-2001-2006/PNS-completo.pdf>

¹⁸ FRENK, J; OCTAVIO GÓMEZ DANTÉS. La democratización de la salud. Una visión para el futuro del sistema de salud en México. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 3, p. 283-285.

¹⁹ MÉXICO. SSA. *Programa Nacional de Salud 2001-2006* [en línea]. 2002



Fuente: México. SSA. Programa Nacional de Salud 2001-2006

El resultado de la Segunda Encuesta de Satisfacción con los Servicios de Salud aplicada por la Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD), indica que el principal problema para los usuarios, es el elevado costo de los servicios, por lo que es de suponer que por cuestiones financieras, un porcentaje elevado de mexicanos deje pendiente el cuidado y atención de su salud.

La calidad de la atención es otro de los problemas identificados de importancia. En las unidades de primer nivel hay graves problemas de abastecimiento de medicamentos, mientras que en los hospitales el equipamiento es insuficiente y obsoleto. En ambos tipo de unidades hay además un uso deficiente de los expedientes clínicos y un serio problema de apego a la normatividad en el manejo y control de las enfermedades.

Los problemas financieros relativos a la atención en salud no han sido abordados en forma destacada, y representan una enorme carga para la población, pues el 52% del gasto en salud es realizado directamente de los bolsillos de las familias en el momento de utilizar los servicios de salud. En contraste, en Colombia esa cifra es la mitad que en México y en Gran Bretaña sólo 3% de la inversión en salud es gasto del bolsillo del derechohabiente.

Ante la magnitud de estos problemas, se han diseñado estrategias con las cuales se pretende obtener mejores resultados²⁰:

- 1) Elevar el nivel de salud de la población y reducir las desigualdades, en donde la atención estará orientada principalmente a los grupos marginados.
- 2) Garantizar un trato adecuado a los usuarios de los servicios de salud: Para llevar a cabo esto, se deberá realizar la rendición de cuentas profesional y ética a través de tres mecanismos:
 - procesos de certificación
 - La difusión de códigos de conducta de los profesionales y
 - La medición de los niveles de satisfacción de la población.
- 3) Ofrecer protección financiera en materia de salud a todos los mexicanos: Se considera que la forma más adecuada de resolver este problema es reducir al mínimo el pago del bolsillo en el momento de usar los servicios para privilegiar en cambio el pago por adelantado.

Así, para garantizar que en este proceso de solución a grandes problemas se obtengan resultados satisfactorios, se han planteado siete líneas estratégicas:

1. Vincular a la salud con el desarrollo económico y social
2. Reducir los rezagos en salud que afectan a los pobres
3. Enfrentar los problemas emergentes mediante la definición explícita de prioridades
4. Alcanzar la federalización efectiva de la salud
5. Desplegar una cruzada por la calidad de los servicios de salud
6. Brindar protección financiera a toda la población
7. Ampliar la libertad de elección y la participación ciudadana.

²⁰ FRENK, J; OCTAVIO GÓMEZ DANTÉS. La democratización de la salud. Una visión para el futuro del sistema de salud en México. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 3, p. 284

1.3.3.1 La Reforma del Sistema Mexicano de Salud

El SMS enfrenta procesos de cambio muy importantes en cuanto a la salud de la población. Estos procesos conocidos como transición epidemiológica, han originado cambios en los patrones de morbilidad y mortalidad.

Soberón²¹ señala que el Sistema Nacional de Salud ha pasado por tres etapas de desarrollo:

1. Durante la primera es cuando se inició la institucionalización de la atención médica y de la salud pública y la responsabilidad del Estado para asumir y conducir el cuidado de la salud de los mexicanos.

Esta primera etapa ocurrió en 1943 cuando se llevó a cabo la creación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, que tuvo como antecesores a la Secretaría de Asistencia y el Departamento de Salubridad. Junto con esta Secretaría también se estableció en el mismo periodo el IMSS. Se incluyó también el inicio de los Institutos Nacionales de Salud con la creación del Hospital Infantil de México seguido de los de Cardiología y de Nutrición.

2. La segunda etapa ocurrió entre 1983 y 1988, cuando se estableció el cambio estructural de la organización de las instituciones de salud, la cual llevó consigo reformas legislativas y administrativas que involucraron a los servicios que atienden a la población que no es derechohabiente de la seguridad social.

La renovación legislativa arrancó con la inclusión en la Constitución Mexicana del derecho a la protección de la salud en 1983, y luego en 1984 la promulgación de la Ley General de Salud. En el cambio legislativo fueron definidas las estrategias a dos niveles:

²¹ SOBERÓN, G. La reforma de la salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 37, no. 5, p. 419-420.

- **Nivel macro:** en donde se estableció la descentralización de los servicios de salud que, por razones económicas, sólo se llevó a cabo en 14 de las 33 entidades federativas, la sectorización institucional; la modernización de la SSA; la coordinación intersectorial y la participación comunitaria
- **Nivel micro:** en donde se contempló el desarrollo de la investigación en salud, el desarrollo de recursos humanos para la salud, la información en salud, el financiamiento y los insumos para el sistema nacional de salud.

3. La tercera etapa arrancó en 1995 y comprendió, en lo que respecta a la SSA, la culminación de los procesos de descentralización de todas las entidades federativas, la formulación de un paquete básico de 13 intervenciones costo efectivas destinado a la población rural dispersa, la certificación de hospitales y escuelas de medicina, la creación de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico y la regulación de las Instituciones de Seguros Especializadas en Salud.

En lo que se refiere al IMSS, en este hubo varios cambios como parte de la reforma de atención del derechohabiente:

- se estableció el esquema de Administración de Fondos de Retiro (AFORE)
- se produjo una nueva Ley del Seguro Social
- se estableció un seguro para la familia
- se diseñó un nuevo Modelo Institucional de Atención Integral a la Salud (MIAIS)
- se crearon 139 Áreas Médicas de Gestión Desconcentrada (AMGD)
- se implantó el enfoque de grupos relacionados de diagnóstico para la asignación de recursos financieros
- se decidió la libre elección del usuario para el prestador de servicios

- se llevó a cabo la capacitación general de los más de cuatro mil funcionarios sobre la reforma en curso y se inició la renovación integral del equipo

Cabe señalar que los procesos de reforma de las instituciones sanitarias han tenido auge en los últimos años en distintas partes del mundo. Actualmente la reforma mexicana avanza con un enfoque más sectorial del sector público, en donde cada vez se busca mayor participación del sector privado.

De la Fuente²² coincide en señalar que la última reforma del SNS en siglo XX se realizó entre 1995 y 1999, pero señala que su componente principal fue la evaluación, la cual permitió reemplazar la medición de variables de procesos, por indicadores de resultados.

Señala que durante los últimos cinco años el SNS, la descentralización de los servicios hizo posible que se configuraran los sistemas de salud estatales, con capacidad de responder de manera más ágil y eficiente a las necesidades de salud de la población de cada región. Con esta descentralización se logró la incorporación y participación de casi 1300 municipios a las tareas de saneamiento y promoción de salud.

Por otra parte en el periodo de 5 años (1995-1999), se incorporaron a los servicios de salud más de 16 millones de mexicanos, entre los que recibieron cobertura con servicios básicos que no tenían y los que nacieron durante ese periodo. Para la atención de esa demanda fueron construidos 156 hospitales y 2800 clínicas y centros de salud²³.

Sin embargo en lo que se refiere al gasto en salud, señala que éste sólo se incrementó 1.5% en el periodo comprendido entre 1994 y dicho gasto es 45% menor al gasto *per cápita* de quienes tienen seguridad social.

²² DE LA FUENTE, R. La medición en salud: de las propuestas a los hechos. En: *La medición de salud a través de indicadores*. JUAN RAMÓN DE LA FUENTE Y ROBERTO TAPIA CONYER, eds. México : Siglo XXI Editores, 2001, p. 11-16

²³ DE LA FUENTE, R. La medición en salud: de las propuestas a los hechos. En: *La medición de salud a través de indicadores*

Otro aspecto que se señala es que el gasto público en salud que se realiza en México sigue siendo relativamente bajo (2.1% del PIB), en comparación con los países miembros de la OCDE que está situado en 5.8% del PIB.

No obstante, un logro importante de la política sanitaria mexicana se observa en las tasas de vacunación, en las cuales se advierte que más del 90% de los niños entre 1 y 4 años están vacunados. Como resultado de estas reformas se impidió que durante dicho periodo ocurriera la muerte de 20 mil niños en México. Además se logró un descenso de la tasa global de fecundidad, la cual descendió a 2.4 hijos por mujer en edad fértil.

Frenk²⁴ por su parte ha señalado que a pesar de los avances logrados en materia de salud en México en el último siglo, aún persisten grandes problemas que no se han superado y los ha clasificado en tres tipos:

- de equidad de la salud,
- de calidad de la salud y,
- de protección financiera

Cuando habla de la equidad de la salud, se refiere a la desigualdad que a pesar de las reformas, aún prevalece entre las distintas regiones del país y los distintos grupos sociales, debido sobre todo al rápido cambio de los perfiles de salud que se han dado con la prevención epidemiológica.

Respecto de la calidad de la salud, en ella habla del desempeño heterogéneo y del trato que recibe la población atendida en las instituciones sanitarias, la cual como ya ha sido señalado anteriormente, no ha logrado elevarse de manera considerable para los usuarios de dichos servicios. Por último, en el tema de la protección financiera hace mención de la inseguridad y el riesgo de experimentar gastos que ha denominado catastróficos para la población, cuando esta tiene que atender sus

²⁴ FRENK, JJ. Desempeño del sistema nacional de salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 5, p. 421-424

necesidades de salud. Esto es, cuando el derechohabiente tiene que pagar por el servicio de salud.

El retraso crónico que México tiene en materia de salud se debe a la inversión insuficiente que se ha realizado en esta materia. A este respecto la inversión mexicana en salud durante 1998 correspondió al 5.6% del PIB y se ubicó por debajo del promedio latinoamericano que es de 6.1%. Este promedio de inversión es del más bajo en el mundo, inferior al 11% del PIB, y similar al que tienen los países africanos, y muy inferior incluso del promedio de países sudamericanos. Esto debido a la debilidad en la base fiscal del sistema económico de México²⁵.

Inversión en Salud respecto al PIB RECAUDACION FISCAL

PAÍS	GASTO EN SALUD COMO % DEL PIB
México	5.6
Bolivia	5.8
Costa Rica	8.7
Colombia	9.3
Uruguay	10.0
Promedio Latinoamericano	6.1

Fuente: Gaceta Médica de México, vol 137, no.5, 2001

Recaudación fiscal

CARGA FISCAL 1998	% DEL PIB
Promedio OCDE	26.3
Holanda	43.0
Canadá	28.2

²⁵ FRENK, JJ. Desempeño del sistema nacional de salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 5, p. 421-422.

Estados Unidos	19.8
España	19.7
Chile	18.9
Promedio Sudamérica	13.2
Brasil	17.8
México	10.5

Fuente: Gaceta Médica de México, vol 137, no.5, 2001

Así mismo Frenk²⁶ señala que existe una tendencia que tuvo su inicio hace varias décadas, en donde el pago de los servicios médicos se ha sustentado en el gasto familiar y ha ido aumentando, mientras que el gasto público no ha variado mucho. Así a principios de la década de 1990 el gasto público representó el 58% contra el 40% del gasto familiar y el prepago privado a los seguros era del 2%, ahora el gasto familiar representa el 52% y el gasto público disminuyó al 46% y el prepago privado en el año 2000 llegó al 5.7% del PIB.

En su opinión respecto de la financiación de los sistemas de salud sustentado en el gasto familiar, resultan como la peor forma de obtener recursos, porque esto produce severas restricciones al desarrollo de tales sistemas de salud porque:

- Crea un elemento de incertidumbre que expone a las familias a gastos catastróficos.
- Porque cuando ocurre un episodio de enfermedad, le quita al usuario la posibilidad de obtener información para comparar la calidad del servicio con respecto a otros y ponerse exigente
- Porque el hecho mismo de estar enfermo, merma la capacidad de generar ingresos. El sistema de pago familiar es justamente el sistema que exige a la gente que pague cuando menos puede hacerlo.

²⁶ FRENK, JJ. Desempeño del sistema nacional de salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 5, p. 422

En 2002²⁷ el gasto en salud no sufrió modificaciones significativas, apenas representó el 5.8 del PIB, en donde el sector privado contribuyó con el 57.9 por ciento, mientras que el gasto público concentró el 42.1 por ciento restante.

Narro Robles²⁸, señala que con los procesos de reforma del gobierno y la modernización de la administración ocurrida entre 1994 y 2000, hubo una verdadera contribución. Los problemas encontrados en el SMS fueron planteados dentro del denominado Programa de Reforma del Sector Salud 1995-2000, y las soluciones aplicadas se llevaron a cabo con estrategias tales como: la descentralización de los servicios de salud para la población abierta; la aplicación de la cobertura de los servicios de salud a través de un paquete básico de servicios de salud; el impulso a la participación municipal en la salud y el mejoramiento de la calidad de los servicios de salud.

1.3.3.2 La transición epidemiológica

Para Kuri Morales²⁹ la transición demográfica es un proceso en el que se analizan los cambios en la composición de los grupos de edad de la población, por lo que afirma que la dinámica y composición de la población tiene efectos importantes en la salud. Un ejemplo que puede ilustrar esta transición, es el hecho de que en la década de 1930 México tenía una pirámide poblacional constituida por una base ancha y una cúspide muy angosta, pero los efectos de las estrategias de planificación familiar, la vacunación universal y la extensión y cobertura de los servicios de salud,

²⁷ *Salud: México 2002. Información para la rendición de cuentas* [electrónico] Disponible [URL: <http://www.salud.gob/apps/htdocs/evaluacion/saludmex2002.pdf>], p. 16

²⁸ NARRO ROBLES J, DAVID MOCTEZUMA N. La información en el marco de la reforma del Sector Salud. En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p.6-7

²⁹ KURI MORALES, P. La medición de las enfermedades no transmisibles. En *La medición de la salud a través de indicadores*. JUAN RAMÓN DE LA FUENTE [et al]. México: Siglo XXI Editores, 2001. p. 115-127

dicha pirámide se ha modificado y es de esperar que en el futuro la población de adultos y ancianos sea mayor que la de niños y jóvenes.

Así en 1930 la población mayor de 65 años representaba el 2.6%. Para la década de 1990 era de 3.7% y se espera que para el tercer decenio se aproxime a 9%. Se estima que actualmente hay más de 4 millones de mexicanos de más de 65 años de edad y que para el 2030 ésta población se duplicará.

La suma de cambios demográficos y de exposición cada vez mayor a factores de riesgo asociados con enfermedades no transmisibles ha modificado el perfil epidemiológico de México. De un país con alta mortalidad infantil, baja esperanza de vida al nacer, alta fecundidad y predominio de enfermedades transmisibles, hoy en día ha disminuido la mortalidad de infantes, se ha aumentado la esperanza de vida al nacer, la fecundidad ha bajado y las principales causas de muerte la constituyen enfermedades no transmisibles.

Por otro lado, la vigilancia epidemiológica juega un papel muy importante dentro de la solución de los problemas de salud. En ella se realiza el estudio permanente y dinámico del estado de salud de la población, y considera además las condiciones individuales, sociales, ambientales y geográficas que determinan de manera directa e indirecta la situación mórbida de una comunidad.

Las unidades de primer nivel juegan un papel muy importante en el control y vigilancia epidemiológica del país, ya que son la base de SNS que da origen a la información necesaria para desencadenar la prevención y control de enfermedades consideradas de interés, ya sea por su impacto, vulnerabilidad o trascendencia en la salud de la población³⁰.

³⁰ SARTI GUTIERREZ, EJ. Vigilancia epidemiológica en el primer nivel de atención (SUAVE). En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p39

Aunque existen datos que revelan la existencia de un sistema de control epidemiológico desde la llegada de los españoles, fue en 1831 cuando se elaboró el primer código sanitario, y hasta después de la Revolución se establecieron las bases de la salud pública y años después con la fundación de la SSA hoy Secretaría de Salud (SS).

Desde su origen la SS ha registrado la información epidemiológica y se han elaborado boletines informativos, pero fue en 1945 cuando se mencionó por primera vez de la Hoja Epidemiológica, con la cual se concentró información de morbilidad para la elaboración de cuadros, gráficos y análisis estadístico³¹.

1.3.3.3 Principales causas de muerte en México

Por otra parte México ha experimentado un enorme cambio en la tasa de mortalidad general e infantil porque esta ha disminuido y, en combinación con el descenso de la fecundidad, la cual pasó de seis niños por familia en la década de 1970, a 2.4 hijos por familia en el año 2000. Estos factores han contribuido por otro lado al proceso de envejecimiento de la población mexicana. En este último grupo es en donde existe la demanda de servicios de salud complejos aunados a los de pensiones.

Sin embargo, hace cincuenta años³² la tasa de natalidad en México era muy alta, a razón de 45 por cada mil habitantes, pero también la tasa de mortalidad lo era: morían 16 de cada mil. A este ritmo las pérdidas ocasionadas por la mortalidad por enfermedades infecciosas eran compensadas con el crecimiento elevado de la población (2.9%).

³¹ SARTI GUTIÉRREZ, EJ. Vigilancia epidemiológica en el primer nivel de atención (SUAVE). En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p40

³² Desafío a la salud pública en un mundo en transición. Capítulo 9. En VEGA FRANCO, L. *La salud en el contexto de la nueva salud pública*. México. UNAM, El Manual Moderno, 2000, p.116-117

Actualmente la tasa de natalidad de los mexicanos sigue disminuyendo y la de la mortalidad se ha situado alrededor de 5 por cada mil; el crecimiento de la población sigue en descenso (1.9%) y la esperanza de vida que era de 47 años en 1950, llegó a 72 años en 1996.

Hasta la década de 1970 la tasa de natalidad no había modificado su comportamiento, ya que eran 44 por cada mil, y la tasa de mortalidad correspondía a 10 de cada 1000 habitantes. Sin embargo después de 1970 la tasa de natalidad descendió de manera sostenida, mientras que la de mortalidad se situó entre 5 ó 6 de cada mil.

Hoy día las principales causas de muerte de la población también han cambiado ya que las enfermedades transmisibles y los padecimientos ligados a la reproducción han dejado su lugar a enfermedades no transmisibles y lesiones (anexo).

Para Levi³³ la transición epidemiológica que vive el país es producto del esfuerzo desarrollado por las instituciones públicas de salud, los sistemas estatales de salud, el ISSSTE y el IMSS. Afirma que las enfermedades denominadas del subdesarrollo están prácticamente controladas: tosferina, diarrea, y lo que ahora enfrenta el sistema mexicano de salud son las enfermedades crónico degenerativas y las emergentes, cuyos costos financieros para su tratamiento es sumamente alto, ya que se requieren equipamiento y personal de alto nivel, como lo es el caso del SIDA.

Los informes generados por la Secretaría de Salud³⁴ ofrecen el panorama de la epidemiología en México, y en éstos se establece que las condiciones generales de los mexicanos han mejorado considerablemente en la última mitad del siglo XX. En el lapso de 50 años (1950-2000), la esperanza de vida al nacer ganó 25 años. Este incremento en la esperanza

³³ LEVY S. La modernización del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 5, p. 425-428

³⁴ SECRETARÍA DE SALUD. Salud: México 2002. Información para la rendición de cuentas [electrónico]. México: SSA, 2002, p. 12-19. [Consultado 16 de febrero 2004]. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/apps/htdocs/evaluación/saludmex2002.pdf>.

de vida y las reducciones recientes en la tasa de natalidad han incrementado progresivamente el porcentaje de adultos mayores en la estructura poblacional del país. Es decir, se estima que para el año 2025 los adultos mayores de 65 años que en 1970 representaban el 4% de la población, para el año 2025 representarán el 15%.

Estos cambios tienen incidencia en la demanda de servicios, ya que los problemas de salud de la población adulta-madura (45-64 años) y sobre todo las mayores de 65, son más costosos y difíciles de atender que los problemas de salud de otros grupos de edad.

Así mismo los datos de la SSA coinciden con los que ofrece Frenk³⁵ [et al.] al resaltar que las principales causas de muerte en México también han sufrido cambios radicales. Las enfermedades transmisibles y padecimientos ligados a la reproducción que ocupaban los primeros sitios durante la última mitad del siglo XX como causas de muerte, han sido desplazados por las enfermedades no transmisibles y las lesiones. A manera de ejemplo, entre 1950 y 2000, las defunciones debido a infecciones intestinales disminuyeron, mientras que las muertes por enfermedades del corazón se cuadruplicaron.

Actualmente las principales causas de muerte del país se encuentran asociadas a las enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, accidentes y enfermedades del hígado. Estas en conjunto reflejan el 52 % del total de defunciones en el país, y se calcula que para el año 2025 las enfermedades no transmisibles y las lesiones concentrarán el 90% de la mortalidad.³⁶

Si bien las enfermedades isquémicas del corazón se mantuvieron iguales en 2002 y 2001, como una de las principales causas de muerte en el país, cabe destacar que éstas han estado en ligero descenso desde 1998.

³⁵ FRENK, J; OCTAVIO GÓMEZ DANTÉS. La democratización de la salud. Una visión para el futuro del sistema de salud en México. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 3, p. 283-285

Por otro lado, la mortalidad asociada a tumores malignos va en ascenso ya que sus tasas aumentaron significativamente entre 1980 y 2000. Destacan en particular el cáncer cérvico – uterino y de mama. De los dos anteriores, el primero es el que un mayor número de muertes produce entre las mujeres mexicanas a pesar de su fácil prevención y detección, y, no obstante que ha disminuido en los últimos años, las cifras siguen siendo muy superiores a las de otros países de la región con niveles de desarrollo similares al nuestro. Respecto del cáncer de mama, éste ha aumentado sus tasas de mortalidad en la última década, sobre todo en entidades federativas con mayor desarrollo.

La diabetes mellitus es otra de las enfermedades no transmisibles que está generando una alta carga de mortalidad y discapacidad. México se ubica entre los 10 países con mayor prevalencia de esta enfermedad, la cual ha mostrado un incremento consistente en la última década.

La cirrosis del hígado también está generando grandes daños a la salud en el país y, dentro de sus causas destacan el consumo de alcohol, aunque las infecciones virales del hígado están contribuyendo crecientemente.

Los padecimientos mentales y lesiones cerebrales por su parte están contribuyendo de manera importante a la carga de discapacidad y muerte en el país. Hasta hace poco México presentaba una de las tasas más bajas de mortalidad por suicidios en América Latina. Sin embargo la mortalidad por esta enfermedad ha aumentado de forma consistente en los últimos años. Pero hoy ésta patología ha alcanzado a los individuos de las áreas rurales, los cuales ya presentan trastornos depresivos cuando existía la creencia de que en esas regiones estaban exentas.

Respecto a la salud pública, los homicidios siguen siendo un gran problema. La mortalidad en la última década por este motivo disminuyó 50% entre hombres y 37% en mujeres. Sin embargo hay entidades que presentan altas tasas de homicidios.

³⁶ MÉXICO. *Plan Nacional de Salud 2001-2006*. México 2002, p.13-15

Otro hecho que habla de una clara transición epidemiológica en el país es la modificación de las causas de muerte en menores de un año. Anteriormente las muertes infantiles se concentraban en el periodo postneonatal (entre un mes y un año de edad) y eran provocadas en su mayoría por infecciones respiratorias agudas y diarreas. Ahora las muertes infantiles se concentran en los primeros 28 días de vida y se deben a causas perinatales y anomalías congénitas que requieren intervenciones de alta tecnología.

Pero a pesar de este creciente predominio de las enfermedades no transmisibles, las infecciones comunes y eventos relacionados con la reproducción siguen generando importantes daños a la salud en los grupos de alta marginación. En la última década las muertes por diarrea en menores de 5 años disminuyeron 85% gracias al suministro periódico de antiparásitos y vitamina "A" durante la aplicación de uno de los programas denominado "Semanas Nacionales de Salud". En dicho programa está presente el uso de la rehidratación y la vacunación contra el sarampión, las mejoras de los servicios de abastecimiento de agua potable y promoción de la lactancia materna.

Las muertes por infecciones respiratorias en menores de 5 años es otro ejemplo de persistencia del rezago. Las tasas de mortalidad por esta causa también disminuyeron notablemente en la última década, pero aún hay regiones del territorio nacional que presentan una tasa alta de mortalidad por esta causa. A lo anterior se debe agregar también la mortalidad materna, la cual se redujo, de 25 por cada 10,000 nacidos a 6.2. Sin embargo, estas causas de muerte se deben a causas obstétricas directas: eclampsia (33%), hemorragia (21%), complicaciones del aborto (7%), sepsis (4%) y otras causas obstétricas directas (23%).

Las infecciones más comunes y los padecimientos relacionados con la mala nutrición, la reproducción, siguen siendo cargas para México no obstante que estos han disminuido. Este rezago se concentra principalmente en las poblaciones de escasos recursos y se presenta como el principal problema que caracteriza los rasgos distintivos de nuestra transición

epidemiológica³⁷. Los daños a la salud, por lo tanto, siguen siendo mayores en el medio rural que en las zonas urbanas, en las entidades del sur del país que en las del norte y en las familias de menores ingresos que en las de mayores recursos.

³⁷ FRENK J, OCTAVIO GÓMEZ DANTÉS. La democratización de la salud. Una visión para el futuro del sistema de salud en México. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 3, p. 283-285

CAPITULO 2. La ciencia y tecnología como eje de desarrollo

2.1 Generalidades

El progreso de cualquier nación en los campos de la ciencia y la tecnología (CyT) depende, en extenso, de la eficiencia y desarrollo de sus sistemas de almacenamiento, recuperación, actualización y diseminación de la información para sus investigadores y científicos es importante.

Shawsky³⁸ ha señalado que la salud y la información médica son una parte importante de la revolución y explosión de la información. Basta con observar la producción de trabajos médicos y el registro de patentes que son el resultado de los avances de la investigación científica del mundo, particularmente cuatro décadas después de la Segunda Guerra Mundial, para darse cuenta de su importancia.³⁹

Respecto de la ciencia latinoamericana, Ayala⁴⁰ la ha calificado como una actividad con una larga tradición. Los avances científicos identificados por los conquistadores hablan de ello: el calendario azteca y los observatorios astronómicos de los mayas son evidencias que afirman lo encontrado por los españoles a su llegada a la región.

Durante el periodo colonial, en los siglos XVI y XVII fueron establecidas 30 universidades en la Nueva España. Estas universidades dieron educación a las élites económicas, políticas y religiosas, pero al igual que sus contemporáneas del resto del mundo no fueron centros de investigación científica. Por el contrario, la investigación científica durante la época colonial fue generada por las expediciones realizadas que estudiaron la geografía, agricultura, botánica e historia natural de las regiones.

Las actividades de investigación que realizaban los expedicionarios disminuyeron después del siglo XVII, pero tuvieron una nueva etapa de apogeo durante el reinado de Carlos III (1759-1788).

³⁸ SHAWSKY, S. Bibliometric aspects on medical information in Arab countries. *Bull Med Libr Assoc*, 1990, vol. 78, no. 4, p. 339-344.

³⁹ SHAWSKY, S. Bibliometric aspects on medical information in Arab countries.

El modelo de investigación universitaria, nacida en Europa continental como componente integral de la universidad moderna empieza en Latinoamérica sólo después de la Segunda Guerra Mundial.

2.2. La ciencia y tecnología en América Latina

Durante la década de los años de 1950 y 1960, muchos gobiernos latinoamericanos establecieron consejos nacionales de investigación dedicados a promover y financiar investigación científica y tecnológica. Estos ministerios fueron establecidos en varias ciudades, y en consecuencia, la investigación científica ingresó a las universidades y, a la par de este acontecimiento, se fijaron objetivos distintivos a esta actividad en los centros de investigación especializada e institutos de enseñanza.

Da Costa⁴¹ afirma que la eficiencia de los esfuerzos de investigación en Latinoamérica se encuentran obstaculizados porque estos países se han caracterizado por el dominio de pequeñas élites, la centralización gubernamental, la burocracia, la fragilidad económica de las instituciones de investigación y la inestabilidad de los sistemas políticos.

Señala también que el establecimiento de los sistemas de ciencia y tecnología en dicha región necesitarán de cambios fundamentales en las actitudes y hábitos administrativos de los gobiernos. Lo mismo se requiere de los científicos, quienes deberán reconocer la necesidad de hacer una toma de decisiones realista cuidando el buen ejercicio de los apoyos financieros.

⁴⁰ AYALA, FJ. Science in Latin America. *Science*, 1995, vol. 267, p. 826-827.

⁴¹ DA COSTA, LN. Future of science in Latin America. *Science*, 1995, vol. 267, p. 827-828.

Guarga⁴² señaló que las naciones latinoamericanas tienen características similares en lo que respecta a la conformación de sus sistemas de ciencia y tecnología: escasez de recursos humanos con respecto a la población del cada país, escasa financiación de las actividades científicas, poca participación de la iniciativa privada a las actividades de desarrollo científico, y el gasto efectuado en este sector es efectuado principalmente por las instituciones universitarias.

Por otro lado, el futuro de la CyT en América Latina depende del entendimiento de los líderes gubernamentales sobre las contribuciones que el sistema científico ha hecho para la sociedad, tales como el papel de la tecnología en el desarrollo económico y social. Estas naciones tienen una aproximación del problema que enfrentan, pero no aprecian la naturaleza del proceso de educación, la investigación básica y aplicada, la tecnología y la industria.

Debe reconocerse que los avances en tecnología pueden ser aprovechados sólo en ciertas condiciones y que existe la necesidad contar con el apoyo de los industriales para la investigación y el desarrollo tecnológico.

Por otro lado las universidades e institutos activos en investigación básica deben contar con la infraestructura necesaria que facilite el desarrollo de sus actividades de investigación teniendo como objetivos:

- La formación de nuevos científicos y de personal para laborar en estas industrias
- Para generar el nuevo conocimiento
- Para generar oportunidades de trabajo para científicos graduados dentro de los programas de investigación y desarrollo.

⁴² GUARGA, R. La investigación científica en las universidades de América Latina. Características y oportunidades. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 99- 123.

Goldemberg⁴³ por su parte recomienda que en los países en desarrollo es necesario adoptar ciertas medidas que ayuden a solucionar su rezago científico y tecnológico. Para lograrlos deberán realizar lo siguiente:

- Adaptar y desarrollar nuevas tecnologías de acuerdo con las circunstancias locales de cada región
- Fortalecer el sistema educativo y extender el papel de los científicos como supervisores tanto en el gobierno como en la industria.

Señala además que otras limitantes del desarrollo científico están presentes en las universidades y centros de investigación de estos países, porque estas instituciones se encuentran aisladas del resto de las necesidades del país, y que además la ciencia y tecnología de estas regiones sólo recibe un pequeño apoyo del sector privado y depende de las políticas nacionales.

Otro problema que enfrentan las regiones latinoamericanas es que además de que las instituciones de educación e investigación se encuentran encerradas en una torre de marfil, estas se encuentran más conectadas para realizar investigación con centros europeos y con los Estados Unidos que con las necesidades de la industria, agricultura y educación de su país.

Las alternativas que Goldemberg ofrece para solucionar los problemas del subdesarrollo de las naciones latinoamericanas son las siguientes:

- 1) Ayudar a adaptar la tecnología a las circunstancias locales siempre que éstas sean importadas, y los científicos pueda ayudar a la elección.
- 2) Incorporar nuevos aspectos científicos a la educación, ya que el desarrollo requiere de una fuerza de trabajo bien preparada, asimismo, una educación de alta calidad deberá ponerse en un lugar prioritario para el desarrollo.

⁴³ GOLDEMBERG, J. What is the role of science in developing countries? [electrónico]. *Science*, 1998, vol. 279, 2 p.

- 3) Estar involucrados en el gobierno. Ya que los científicos son un elemento importante para la toma de decisiones que realizan los gobernantes, estos deben estar en estrecha comunicación con los gobiernos, y esto puede hacer la diferencia en el desarrollo.

Martínez Palomo⁴⁴ por su parte destaca que las diferencias entre los países desarrollados del norte y los países en desarrollo del sur no son solamente de la baja utilización de los recursos de la CYT, sino también la virtual inexistencia de la ciencia que se manifiesta como una de las deficiencias culturales que mantiene la condición de subdesarrollo en la gente pobre del mundo.

En su trabajo ha señalado tres problemas fundamentales que a su juicio enfrentan los países en desarrollo:

- 1) La escasez de investigadores competentes, creativos y entusiastas dispuestos a desarrollar ciencia en un grupo que frecuentemente sufre de una falta de orden y consistencia. Si bien para que florezca la creatividad de un investigador se requiere de un ambiente que favorezca la integridad, imaginación, dedicación e independencia inherente al trabajo científico.
- 2) Las repetidas bajas de recursos económicos. Aquí como en el caso de los recursos humanos, el problema es más de calidad que de cantidad; así los países en desarrollo requieren más de calidad en la distribución de fondos económicos que de cantidad para gastarlos.
- 3) La ausencia de una política sólida en el área de desarrollo social que incluye a la CYT como herramientas de su desarrollo.

⁴⁴ MARTÍNEZ PALOMO, A. Science for the third world: an inside view. *Perspectives in Biology and Medicine*, 1987, vol. 30, no. 4, p. 546-557.

2.3 La ciencia y tecnología mexicanas

2.3.1 Gasto en ciencia y tecnología

México, como todos los países del mundo, ha destinado una parte del Producto Interno Bruto para apoyar las actividades de investigación científica a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Sin embargo, debido a los altibajos de la política y la economía nacional, este apoyo no ha logrado alcanzar las cifras establecidas como por ejemplo, las de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, mientras que el promedio de la OCDE fue de 2.21⁴⁵, lo que claramente conduce a señalar que de la cuantía de los recursos asignados dependen los avances y logros científicos el país necesita capitalizar.

El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCYT), se distribuye a través del CONACYT. Este gasto abarca el conjunto de inversiones que realiza el gobierno por concepto de gasto corriente, inversión física e inversión financiera. Este gasto está destinado a cubrir tres actividades científicas y tecnológicas consideradas como necesarias para el desarrollo nacional:

- 1) Investigación y desarrollo experimental,
- 2) Educación y enseñanza científica y técnica (formación de recursos humanos en el nivel de postgrado), y
- 3) Servicios científicos y tecnológicos.

Este último concepto ha tenido un aumento considerable, pues a lo largo de casi una década éste ha alcanzado máximos con respecto al producto interno bruto, ya que en 1998 representó el 0.47% del PIB, lo que significó un crecimiento del 16.4% superando los años de 1994 y 1997 cuando alcanzó el 0.41% y 0.42% respectivamente. Sin embargo, para 1999 éste gasto descendió nuevamente y representó el 0.41% del PIB⁴⁶.

⁴⁵ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*. México. CONACYT, 2000.

⁴⁶ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*.

El análisis de la década de 1990-1999 realizado por el CONACYT destaca la desvinculación existente entre el sector productivo y la ciencia y tecnología, ya que si bien la contribución a este sector proviene principalmente del sector gubernamental, el cual representó el 64.1% del gasto total, cifra superior a la contribución realizada por el sector de empresas públicas que apenas han contribuido con el 15.0% del gasto total al final de la década y por los centros públicos de enseñanza superior (20.9%)⁴⁷.

Lo correspondiente al gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE), el cual ha sido definido como el trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el acervo de conocimiento y, a su vez, el uso de este conocimiento para idear nuevas aplicaciones, mostró un incremento, ya que del 0.29% asignado en 1994, en 1997 logró ascender al 0.34%, mientras que en los países pertenecientes a la OCDE el promedio fue de 2.21%⁴⁸.

En el apartado de investigación y desarrollo experimental (IDE), México tiene el comportamiento financiero similar a los países en desarrollo, al recaer el gasto principalmente en el gobierno, cuando en países como Alemania, Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y Japón, está sustentado principalmente en el sector productivo al representar éstos el 67.2%, 63.4%, 74.3% y 72.02% respectivamente⁴⁹.

Sin embargo, estos recursos no han sido suficientes, pues se hace evidente que nuestro país ha invertido la mitad de las proporciones del gasto en investigación y desarrollo con respecto a Brasil y Chile, los cuales han alcanzado el 0.64% y 0.76% respectivamente y que su inversión es inferior al de Colombia (0.41%).

⁴⁷ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*.

⁴⁸ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*.

⁴⁹ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*.

Participación del GIDE en el PIB por país	
ALEMANIA	2.31
BRASIL	0.76
CANADA	1.6
CHILE	0.64
COLOMBIA	0.41
E.U.A.	2.71
ESPAÑA	0.86
FRANCIA	2.23
ITALIA	1.08
JAPON	2.92
MEXICO	0.34
REINO UNIDO	1.87
SUECIA	3.85
PROMEDIO OCDE	2.21

Fuente: CONACYT. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999, p.28

Para el periodo 2000-2002 el GFCYT no varió significativamente y se mantuvo estable, lo que hace prever que exista un estancamiento en la asignación del presupuesto para este sector en los próximos años⁵⁰.

Aunado a lo anterior existe otro elemento a destacar, y es que los resultados de la actividad científica han tenido una distribución desigual en su aprovechamiento cuando ésta no se ha orientado a la satisfacción de las necesidades básicas de la población⁵¹.

La dependencia económica y cultural que pesa en los países en desarrollo resulta pues de la ineficacia e insuficiencia de la inversión para la formación de cuadros profesionales necesarios para impulsar el progreso económico, científico y cultural.

⁵⁰ MÉXICO. CONACYT. Informe general del estado de la ciencia y la tecnología 2003. México. CONACYT, 2003. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dap/indicadores/index.html>.

⁵¹ MÉXICO. CONACYT. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999. México. CONACYT, 2000.

Sin embargo, los recursos económicos por sí solos no bastan para lograr el impulso científico que un país necesita. Es importante que exista, además de ello, la infraestructura y organización científica que ayude en el aprovechamiento de los recursos asignados para ello.

A este respecto es necesario reconocer la utilidad del apoyo que el gobierno federal ofrece a las instituciones educativas a través del CONACYT, el cual tiene entre sus objetivos fortalecer e impulsar el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, lo que debe hacer a través de la formación de cuadros científicos de alto nivel y la promoción y sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica.

2.3.2. Formación de recursos humanos para la ciencia mexicana

La capitalización adecuada de las innovaciones científicas y tecnológicas conduce a mayores oportunidades de empleo y mejores salarios para la población en general, y otro de los factores determinantes para que la ciencia se desarrolle es el de los recursos humanos involucrados en estas actividades.

México a través del CONACYT ha buscado la formación de cuadros profesionales de postgrado tanto en las instituciones universitarias mexicanas, como en instituciones del extranjero. A este respecto, en su informe de 30 años de gestión reportó que otorgó más de cien mil becas para estudiantes mexicanos que así lo solicitaron⁵². Los principales destinos de estos estudiantes fueron las naciones del primer mundo, destacando los Estados Unidos de Norteamérica, porque con este país, además de compartir la frontera norte, tiene establecidos estrechos lazos comerciales y de educación. No obstante existe el problema para capitalizar dichos recursos humanos, pues las instituciones y el aparato científico mexicano no tienen

⁵² MÉXICO. CONACYT. *30 years of Conacyt's scholarship program: evolution, results and impact*. CONACYT, 2002, 30 p.

capacidad para incorporar a los becarios a las actividades de investigación y docencia.

No obstante el CONACYT⁵³ ha señalado que en México el total de recursos humanos para la ciencia y la tecnología (RHCYT), incluyendo a las personas que han completado exitosamente el tercer nivel de educación (licenciatura), así como las que están empleadas en ocupaciones de CyT mostró un crecimiento importante pues alcanzó el 71% en 7 años, ya que pasó de 4, 095,424 personas en 1991 a 7, 005,889 en 1998. La participación tanto de hombres como de mujeres también sufrió modificaciones, ya que de 2, 466,238 hombres y 1, 629,186 mujeres en 1991, se registraron 3, 904,194 hombres y 2, 933,250 mujeres en 1998.

A pesar de que la distribución de estos RHCYT en el territorio nacional es diversa, el predominio de las entidades como el Distrito Federal y el Estado de México siguen demostrando que aún existe la centralización de estas actividades pues ambas entidades son las que contratan la mayor cantidad de recursos humanos para la ciencia: 1,234,505 en el primero y 935,518 en el segundo.

Sin embargo, es necesario aclarar que respecto de la formación académica de estos recursos humanos en ciencia y tecnología, aquellos que han superado el nivel de licenciatura y que tienen su formación en alguna especialidad o bien, tienen nivel de maestría o doctorado, son los que tienen posibilidades de incorporación directa a las actividades científicas y tecnológicas.

La formación de los científicos mexicanos es realizada a través de los programas de postgrado establecidos en las instituciones de educación superior y en los centros e institutos de investigación. El objetivo central de esos programas es el de impulsar el desarrollo nacional a través de la formación e inserción de capital humano especializado en las actividades de ciencia y tecnología. Tales programas se encuentran a cargo de las Instituciones de Educación Superior (IES), y para lograr su objetivo, deben

estar en estrecha vinculación con los objetivos generales del desarrollo nacional establecidos por los gobiernos

2.4 El sistema educativo mexicano.

2.4.1 El sistema de educación superior en México

El sistema de educación superior mexicano se encuentra conformado por una diversa gama de instituciones: Universidades públicas, universidades privadas, Institutos tecnológicos públicos y privados, Institutos, Colegios y Escuelas públicos y privados. Instituciones autónomas, libres, incorporadas, dependientes, etc. Cada una de ellas tiene a través de su trabajo, ha contribuido al enriquecimiento del país a través de la formación de profesionales y especialistas⁵⁴.

Respecto de lo anterior, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) monitorea de manera sistemática la eficiencia en la formación de estos recursos humanos visto a través de las cifras de ingreso y egreso de alumnos y la formación de programas educativos dentro del sistema educativo mexicano (SEM).

La ANUIES⁵⁵ se formó en 1950 como una Asociación de carácter no gubernamental y actualmente agrupa a las principales instituciones de educación superior del país, con el objetivo común de promover su mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación y la extensión cultural y de servicios.

Esta organización ha incorporado a 138 universidades e instituciones, tanto públicas como privadas de todo el país, que en conjunto atienden a

⁵³ *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*. México. CONACYT, 2000.

⁵⁴ DE LA TORRE GAMBA, M. *Educación superior en el siglo XX* [electrónico]. [consultado 28 de abril de 2004]. Disponible URL:

http://biblioweb.dgsca.unam.mx/diccionario/htm/articulos/sec_8.htm

⁵⁵ ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

¿Qué es la ANUIES? [electrónico]. [consultado 25/junio/2004]. Disponible en URL:

<http://www.anuies.mx/index800.html>

80% de los alumnos que cursan estudios de licenciatura y de postgrado. Además su participación en la formulación de políticas nacionales, así como en la creación de otros organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana ha sido muy importante.

De acuerdo con la ANUIES, la conformación del SEM comprende 7 niveles en los cuales deben educarse los estudiantes mexicanos. En la distribución de los estudiantes en estos niveles se puede observar la tendencia de disminución en la incorporación de alumnos conforme se va avanzando en los grados hasta llegar al nivel de educación superior y de postgrado. Este proceso puede considerarse natural, ya que las condiciones de selectividad y otros métodos de regulación establecidos para acceder a la educación superior funcionan como un sistema de filtración para la selección de alumnos en los niveles superiores.

Así, la demanda educativa comprendida en la década 1992-2002 se observa que esta se ha incrementado en todos los niveles, a excepción del profesional medio técnico que demostró una disminución. En contraste, la mayor demanda educativa se ha situado en el nivel de postgrado pues este demostró una tasa de crecimiento superior a la de todos los niveles.

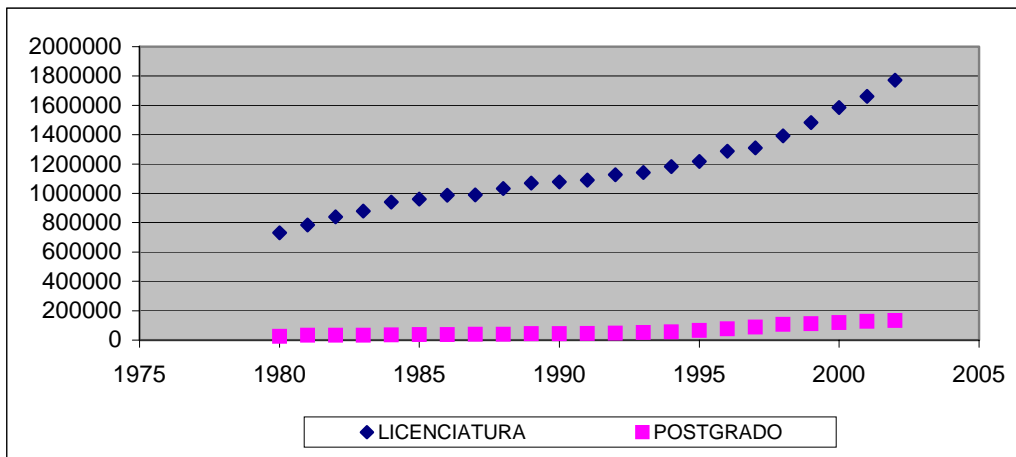
Sistema educativo de México y alumnos registrados

NIVEL EDUCATIVO	Alumnos 1992 (miles)	Alumnos 2002 (miles)	Tasa media de crecimiento anual 1992- 2002
Preescolar	2791.5	3432.3	2.1
Primaria	14397	14843.4	0.03
Secundaria	4160.7	5480.2	2.8
Profesional Medio (técnico)	410.9	356.3	-1.4
Media superior (bachillerato)	1725.3	2764.2	4.8
Educación superior	1280	2144.4	5.3
Técnico superior	0	55.8	0
Normal (Licenciatura)	105.7	184.1	5.7
Lic. Universitaria y Tecnológica	1126.8	1772	4.6
Postgrado	47.5	132.5	10.8
Especialización	17.6	29.7	5.4
Maestría	28.3	93.1	12.6
Doctorado	1.6	9.7	19.7
TOTAL NACIONAL	24765.4	29020.8	1.6

Fuente: Anuario Estadístico 2002. Población escolar de postgrado

En lo que respecta a la distribución de la población escolar del nivel de educación superior: licenciatura y postgrado, esta mostró un crecimiento en un periodo de más de 22 años. En este nivel es evidente que el ritmo de crecimiento acelerado se ha experimentado más en nivel de licenciatura porque este capta una mayor población escolar que el nivel del postgrado, además de que no todos los estudiantes podrán acceder o estarán interesados en el nivel siguiente.

Población escolar registrada en licenciatura y postgrado desde 1980 hasta 2002

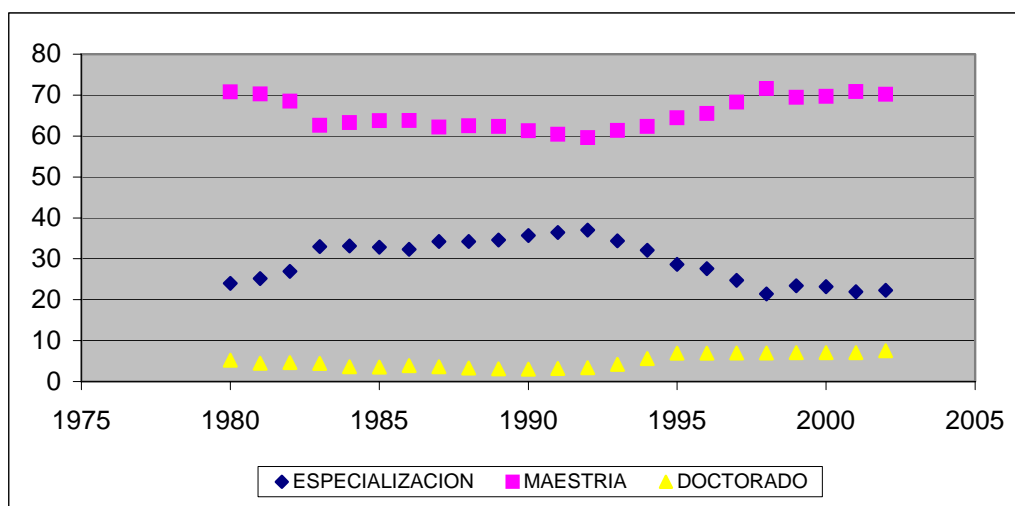


Por lo que se refiere al postgrado, se encuentra dividido en tres niveles de formación, a saber: especialidad; maestría y doctorado.

En este nivel el crecimiento de la población escolar en sus distintas modalidades ha observado un comportamiento irregular ya que, mientras el doctorado y la maestría experimentaron un crecimiento en la última década, en el nivel de la especialización no ha sido constante en ello porque en la misma década su tendencia fue la disminución.

Ello nos hace suponer que los niveles de maestría y doctorado son los niveles a los que se le está dando mayor énfasis para la formación de recursos humanos (RH) para la ciencia, y porque el nivel de especialización sólo está disponible para algunas carreras o disciplinas.

Comportamiento de la población escolar de postgrado 1980-2002



Sin embargo, el doctorado ha sido definido como el grado académico que forma personal para participar en la investigación y desarrollo experimental, y que su formación le da la capacidad para generar, preparar y dirigir investigaciones o grupos de investigación y cumplir con las funciones de liderazgo intelectual⁵⁶. La definición anterior está sustentada por la *International Standard Classification of Education (ISCED)*⁵⁷, que es un organismo creado a finales de 1970 y reconocido por la UNESCO cuya función es servir como un instrumento para compilar y presentar estadísticas sobre educación, tanto de manera particular en los países como de manera internacional.

Así, se recomienda que como los estudios de doctorado son considerados de alto nivel, en estos los gobiernos deben buscar mayor desarrollo si se quiere impulsar el avance científico y tecnológico del país, pues se busca la preparación de personal capaz de promover el avance científico, humanístico y tecnológico para contribuir al desarrollo nacional.

⁵⁶ *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*, p. 52.

⁵⁷ *Internacional Standard Classification of Education*. UNESCO, ISCED, 1997. [electrónico].

Disponible URL: http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.htm

2.4.2 Las Universidades

La formación de cuadros profesionales para la salud se realiza dentro de las instituciones educativas de educación superior y de investigación. La diversidad de instituciones universitarias y sus respectivos centros e institutos de investigación forman profesionales en diversas disciplinas y especialidades que al incursionar en el campo de trabajo, sea docente, investigación o ejercicio profesional, tienen repercusiones de diversa índole, debido a su estrecha relación con el desarrollo económico y social de las naciones. Por lo tanto han jugado un importante papel en la conformación de la cultura y civilización de las sociedades actuales.

Van der Moler⁵⁸ señala que las actividades de las instituciones de educación superior están encaminadas hacia la creación, transmisión y aplicación del conocimiento. No obstante Castrejón⁵⁹ señala que casi todas las instituciones de educación superior identifican como objetivos de la Universidad, la Enseñanza, la Investigación y la Difusión Cultural. Por su parte Pérez Tamayo⁶⁰ concluye que una de las funciones esenciales de la Universidad es la generación de nuevos conocimientos, porque cada una de las actividades realizadas en ella, como la descripción de interacciones generales entre ciencia y educación, o la exploración de aspectos filosóficos y metafísicos de tales interacciones, los señalamientos concretos de problemas reales de la investigación científica y la presentación de resultados de los estudios científicos, conducen a dicha conclusión.

Por su parte la UNESCO⁶¹ en su Declaración Mundial sobre el futuro de la educación superior, señala las misiones y funciones de la educación superior, entre éstos se encuentran:

⁵⁸ VAN DER MOLEN, HJ. Creación, transmisión y aplicación del conocimiento a través del sistema de educación superior. En BURGEN, A. *Metas y Proyectos de la educación superior: una perspectiva internacional*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1999.

⁵⁹ CASTREJÓN DIEZ, J. *La educación superior en México*. México: SEP, 1976. p. 181

⁶⁰ PÉREZ TAMAYO, R. La investigación científica en la universidad. En *Memoria del foro: La investigación en las universidades e institutos de enseñanza superior ¿Por qué, para qué, cómo?* Mérida, México: UAYUC: CONACYT: SEP, 1988, 193 p.

⁶¹ UNESCO. *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior*

- Educar, formar y realizar investigaciones; promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación;
- Comprender, interpretar, preservar, reforzar y difundir las culturas nacionales y regionales, internacionales e históricas;
- Contribuir a proteger y consolidar los valores de la sociedad;
- Contribuir al desarrollo y mejora de la educación en todos los niveles.

El debate sobre los objetivos y funciones de las universidades y la educación superior es complejo y merece un capítulo aparte, pero en todo caso se debe reconocer el papel que la universidad juega como agente formador de capital humano es importante, y la riqueza de estas instituciones se encuentra en la calidad con la que forman los recursos humanos que se integran al mercado laboral. Sin embargo, Van der Moler⁶² señala que no se ha demostrado que la disponibilidad de más o menos educación realmente repercute en el crecimiento del producto nacional, aunque no descarta la importancia que tiene el papel social y funcional de la educación, al formar sujetos para labores más especializadas.

2.4.3 Las universidades y la salud

La universidad y su relación con la salud es histórica ya que el reconocimiento de la medicina como profesión se realizó hace más de cinco mil años, y la aparición de las bases científicas reafirmó los mecanismos de selección y aprendizaje basados en la enseñanza de los maestros y la práctica monitoreada. Con la institucionalización de la práctica y la enseñanza se llegó a la aparición de los primeros claustros alejados de la influencia de la religión.

[electrónico]. París, Francia 9 de octubre de 1998. [consultado 11 de mayo de 2004].
Disponible URL: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.html

⁶² VAN DER MOLEN, HJ. Creación, transmisión y aplicación del conocimiento a través del sistema de educación superior...

En la primeras universidades, el derecho, la teología y la medicina estuvieron presentes, pues las primeras profesiones universitarias correspondieron al Juez, al Sacerdote y al Médico.

La salud, la educación y la economía se encuentran estrechamente vinculadas porque el crecimiento o disminución de cualquiera de ellas tiene repercusiones en las demás. Así una mayor educación le agrega valor a la calidad de vida, pues una persona se incorpora mejor al conocimiento y lo utiliza durante todo el tiempo en que desarrolla su vida activa.

Además el valor agregado que le da la educación a la economía se potencia con la salud, porque salud y educación son insumos indispensables para el funcionamiento de la empresa social.

Cuando se comienza a percibir que los crecimientos de algunas economías superan los factores económicos tradicionales de crecimiento, es cuando se empieza a observar las características de la población, destacándose claramente algunas de sus cualidades, entre ellas el nivel educativo y el estado de bienestar social en el que se desenvuelven.

Los pueblos más educados son los que tienen el control del futuro por lo que la educación se vuelve un instrumento importante para el desarrollo. A través de la educación es posible reducir las inequidades sociales. Aquí es donde se hace un vínculo entre la salud con la educación, porque teniendo buena salud se puede aprender mejor. Ahora el rendimiento del capital invertido en educación es clave para tratar de formar una buena estructura económica, y la salud mejora y prolonga la inversión educativa. En la medida en que se mejora la salud del capital humano, éste último pasa a tener un rendimiento mucho más prolongado.

La universidad se encuentra frente a nuevos desafíos que implican las demandas del saber, la diversificación de las disciplinas y las nuevas formas de transmitir el conocimiento. Los cambios tecnológicos y culturales y educativos han sido la constante del desarrollo de la humanidad.

La universidad proporciona a la salud más de dos terceras partes de las personas que trabajan en este sector⁶³.

Además, es necesario señalar que la formación de los investigadores y de los científicos en este nivel depende del número de programas de postgrado y del número de instituciones universitarias que participan en ello.

Se puede observar que los programas de doctorado existentes en México han estado en constante crecimiento. En 1990 eran 117 y para 1999 crecieron a 446. Las áreas con mayor atención reportadas en este nivel han sido las ciencias exactas y naturales junto con las ciencias sociales y administrativas⁶⁴. Respecto de las **ciencias de la salud**, éste campo del conocimiento también experimentó un crecimiento al pasar de 18 programas en 1990 a 49 en 1999.

La ANUIES por su parte reportó que hasta el año 2002 fueron registrados 516 programas de doctorado en 122 instituciones participantes, a las cuales hay que sumar las unidades descentralizadas de estas, con lo cual se alcanza la suma total de 526 instituciones con 9910 alumnos registrados⁶⁵.

Sin embargo percibimos un fenómeno de centralización de las actividades educativas, ya que la mayoría de los alumnos de este nivel se encuentran inscritos en instituciones pertenecientes al Distrito Federal, porque tradicionalmente, en el centro del país es en donde se han concentrado todas las actividades, sean estas políticas, culturales o económicas de México.

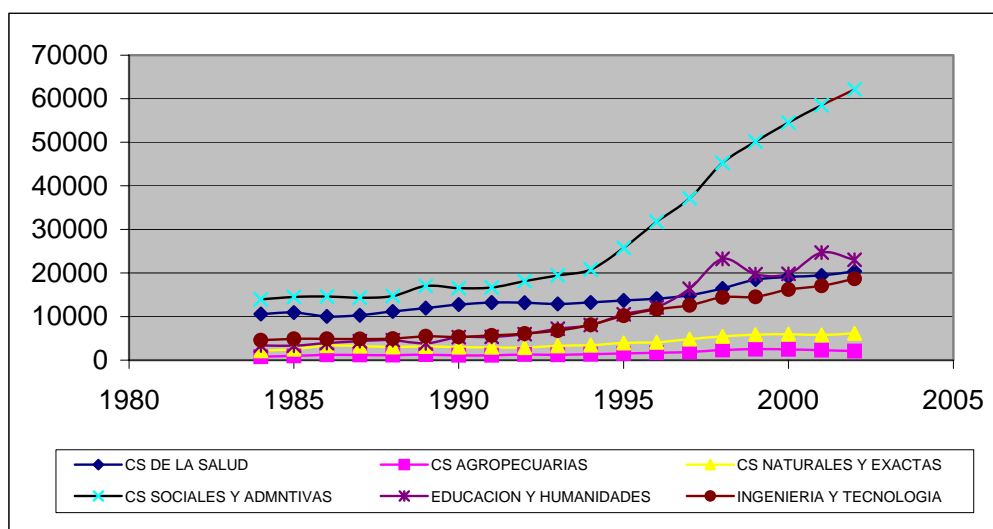
⁶³ GONZÁLEZ GARCÍA, G. La salud, la universidad y la empresa. Su contribución al bienestar de Ibero América. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p.217-224

⁶⁴ Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999, p. 54.

⁶⁵ ANUIES: *Anuario Estadístico 2002. Población escolar de postgrado* [electrónico]. ANUIES. México, 2002 [consultado 17 de enero de 2004].

Por otro lado, el balance realizado por la misma ANUIES⁶⁶ muestra que la evolución de registro de alumnos por áreas del conocimiento se mantuvo estático por una década (198-1994). Sin embargo debido al repunte en el campo de las ciencias sociales y administrativas desde mediados de la década de 1990, hace parecer que en México se forman más estudiantes en estas áreas. Las ciencias de la salud por su parte ocupan el segundo lugar, el cual ya comparten con la agronomía desde finales de la década de 1990, seguidas por la ingeniería y tecnología, ya que son las áreas que han mantenido un crecimiento continuo.

Población escolar de postgrado por área del conocimiento



2.5 Los recursos humanos y la investigación científica mexicana

2.5.1 El Sistema Nacional de Investigadores

En México, a diferencia de otros países, desde 1984 se estableció un organismo que regula la acreditación de las actividades de investigación constituido y denominado Sistema Nacional de Investigadores⁶⁷ (SNI) Si bien es cierto en las universidades e institutos de investigación se conoce a

⁶⁶ ANUIES. Anuario estadístico 2002.

los recursos humanos que se dedican entre otras actividades a las tareas científicas, el Sistema Nacional de Investigadores⁶⁸ (SNI) se colocó como un organismo de jerarquía superior mediante el cual el Gobierno Federal da reconocimiento a dichas actividades. Es decir, no todo el personal que labora en una institución de investigación o de educación superior lo acredita este organismo.

La creación de este Sistema Nacional de Investigadores se dio como una alternativa ante la emergencia de que el país se quedara sin personal científico durante la crisis económica de la década de 1980. Actualmente, además de acreditar a los científicos mexicanos que satisfacen los requisitos de ingreso, también es una fuente importante de información que ayuda a conocer el inventario de recursos humanos de que dispone la ciencia nacional.

Cada año este organismo agrupa a los investigadores que han logrado calificarse dentro de las promociones respectivas de acuerdo con su reglamento. Su objetivo es promover las actividades de investigación científica y tecnológica apoyando mediante incentivos económicos y de reconocimiento, a los investigadores que contribuyen al desarrollo de la ciencia nacional⁶⁹.

La organización interna del SNI⁷⁰ ha dividido en 7 áreas la actividad científica del país, y en ellas se contemplan tanto las ciencias duras como las ciencias sociales:

⁶⁷ MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores. Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores* [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/acuerdo-sni.html>

⁶⁸ MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores*. Disponible en URL: <http://info.main.conacyt.mx/sin/index.html>

⁶⁹ MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores. Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores* [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible en URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/reglamento-sni-2004.html>

⁷⁰ MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores. Criterios internos de evaluación*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/criterios-int-evaluacion.html>

Área I: Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra

Área II: Biología y Química

Área III: Medicina y Ciencias de la Salud

Área IV: Humanidades y Ciencias de la Conducta

Área V: Sociales

Área VI: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias

Área VII: Ingeniería y Tecnología

Para el ingreso al SNI de los investigadores de estas áreas científicas, la organización interna de dicho organismo ha establecido dos grupos: por un lado la categoría de Candidato a Investigador Nacional (CIN), y la otra categoría es la de Investigador Nacional (IN).

La categoría de CIN es una categoría condicionada, lo que significa que si no se logra calificar a la categoría de Investigador Nacional en la siguiente renovación, el aspirante no podrá calificar nuevamente como candidato.

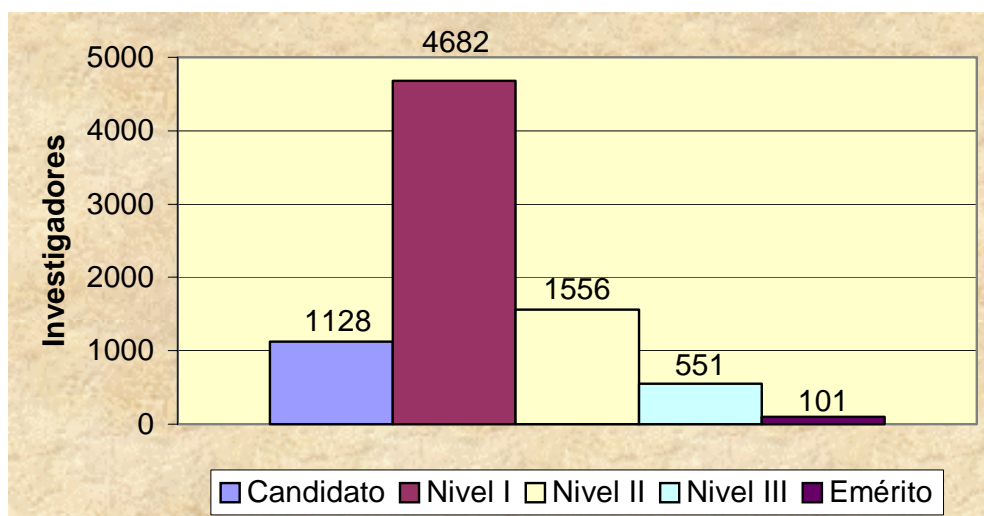
Los requisitos de ingreso a esta categoría establecen que el solicitante debe acreditar el grado de Doctor en alguna disciplina, o bien, tener producción científica relevante, demostrar capacidad para realizar investigación científica y tecnológica, y ser menor de 40 años de edad, además de pertenecer a alguna institución de educación superior como académico de tiempo completo.

A diferencia del CIN, la categoría de IN tiene tres niveles (I - III), por lo que a mayor nivel, mayor será el prestigio que se le reconoce al investigador. Para calificar en cualquiera de los tres niveles, se deberá reunir además del grado doctoral en cualquier disciplina, demostrar productividad científica de alta calidad, formación de cuadros científicos a través de asesorías de tesis e impartición de cátedra tanto en licenciatura como en postgrado, dirección de grupos de investigación, entre otras.

2.5.2 Distribución de los investigadores nacionales

En el año 2001 el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)⁷¹, reportó que tenía registrados a más de 8 mil investigadores distribuidos en las diferentes categorías y niveles. Sin embargo la mayor concentración de estos se encuentra en la categoría de investigador nacional nivel I, y existe un ligero equilibrio entre la categoría de candidato a investigador y el nivel II de investigador nacional.

Investigadores nacionales dentro del SNI en 2001



Las disciplinas más representativas en las cuales se desempeñan estos investigadores y que por añadidura son las que más se trabajan en el país, son en primer lugar, el campo de las ciencias de la vida, seguida de la física, la ciencia y tecnología. La medicina y patología humana y las ciencias agronómicas y veterinarias por su parte ocupan el cuarto y quinto lugar.

⁷¹SIICYT. *Sistema Nacional de Investigadores. Cuadros generales 2001*. [fecha de consulta 6 febrero de 2003]. Disponible en: URL: <http://www.siicyt.com.mx>

Del total de investigadores y candidatos a investigador nacionales registrados en la promoción del 2001, este conjunto de disciplinas agrupan al 56.34% de ellos, entre investigadores nacionales y candidatos a investigador nacionales (n=4518).

Campo del conocimiento vs. Número de investigadores nacionales

CAMPO DEL CONOCIMIENTO	INVESTIGADORES
CIENCIAS DE LA VIDA	1161
FÍSICA	1013
CIENCIAS DE LA TECNOLOGÍA	924
MEDICINA Y PATOLOGÍA HUMANA	754
CIENCIAS AGRONÓMICAS	666
VETERINARIAS	
HISTORIA	561
MATEMÁTICAS	452
CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL COSMOS	348
QUÍMICA	332
SOCIOLOGÍA	276
CIENCIAS ECONÓMICAS	241
CIENCIAS POLÍTICAS	228
ANTROPOLOGÍA	177
ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA	136
ARTES Y LETRAS	135
FILOSOFÍA	126
PSICOLOGÍA	112
CIENCIAS JURÍDICAS Y DERECHO	86
LINGÜÍSTICA	85
PEDAGOGÍA	71
DEMOGRAFÍA	70
GEOGRAFÍA	46
ÉTICA	17
LÓGICA	1
TOTAL	8018

Fuente: SIICYT. Sistema Nacional de Investigadores 2001

La distribución de este grupo de investigadores y candidatos en el territorio nacional no es homogénea, más bien pone de manifiesto la ya mencionada centralización de la actividad educativa y científica, pues de las siete principales entidades que concentran al mayor número de investigadores nacionales, el Distrito Federal, Morelos, Estado de México y Puebla, ellas están situadas en el centro del país y alrededores. No obstante estas siete entidades representan se encuentra el 75.19% (n=6029) del total de investigadores registrados en dicho organismo.

Regiones que concentran el mayor número de investigadores nacionales

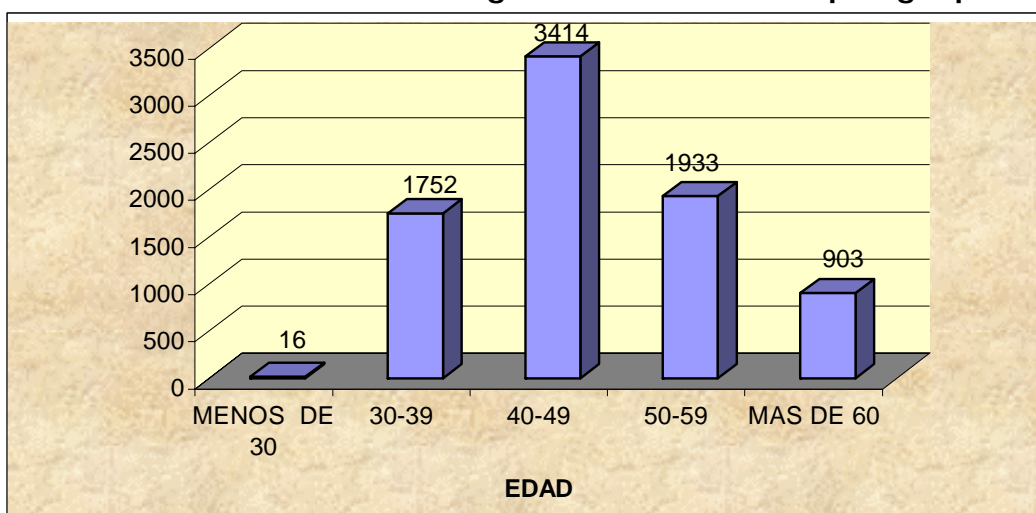
REGION	CANDI DATO	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	EMERITO	TOTAL
DISTRITO FEDERAL	406	2074	948	382	85	3895
MORELOS	67	283	92	37	2	481
EDO. DE MÉXICO	65	324	69	17	1	476
PUEBLA	43	218	72	17	0	350
JALISCO	71	180	55	16	1	323
BAJA CALIFORNIA	35	168	48	13	0	264
GUANAJUATO	38	150	35	15	2	240
TOTAL	725	3397	1319	497	91	6029

La edad es un factor importante dentro de los cuadros de investigación, ya que un país que cuenta con una mayor cantidad de científicos jóvenes, tiene mayores posibilidades de incrementar su producción científica a largo plazo, esto porque la edad productiva del investigador será más larga.

A este respecto, la distribución de los investigadores nacionales en México por grupos de edad se observa que existe juventud en ellos ya que el 64% de ellos se situó en la edad comprendida entre los 30 y 49 años. En contraste, el grupo de mayores de 59 años supera por mucho a los menores de 30 años que no son representativos.

Lo anterior puede interpretarse como una deficiencia del sistema científico mexicano porque el número de jóvenes menores de 30 años que se encuentran en preparación científica, no son suficientes en cantidad para reemplazar al grupo de mayor edad (más de 59 años) que representan el 11.26% del total. Es decir, el grupo de los menores de 30 años, debería ser superior al grupo de los de más de 50 años.

Distribución de los investigadores nacionales por grupos de edad



La distribución por grupo y nivel de estos investigadores demuestra que la mayoría de estos cuya edad está comprendida entre los 30 y 39 años han comenzado su carrera científica y se encuentran en el nivel I de investigador nacional.

Distribución de los investigadores por nivel y grupo de edad

NIVEL SNI	MENOS				MAS	TOTAL
	DE 30	30 -39	40 -49	50 - 59	DE 59	
NIVEL I	10	948	2363	1066	295	4682
NIVEL II	2	53	610	602	289	1556
NIVEL III	0	2	74	257	218	551
CANDIDATO	4	749	367	8	0	1128
EMERITOS	0	0	0	0	101	101
TOTAL	16	1752	3414	1933	903	8018

Otro aspecto importante de destacar, es que existe concentración de investigadores en determinadas instituciones, porque tradicionalmente son las que más productividad han tenido y porque además son las más representativas. En todo caso, de todas ellas la UNAM es que sigue teniendo la mayor representatividad en lo que a investigadores nacionales se refiere.

Principales instituciones de adscripción de los investigadores miembros del SNI

INSTITUCIÓN	INVESTIGADORES	%
UNAM	2342	29.209
UAM	486	6.061
CINVESTAV	476	5.936
IPN	279	3.479
U DE G	203	2.531
BUAP	201	2.506
TOTAL	3987	49.722

Para la promoción de 2003, este organismo registró 4139 solicitudes de ingreso, y de estas el 22% no fueron aprobadas (n=925). Sin embargo se señala que de 1984 a 2003 tuvo un crecimiento del 630% en lo que a miembros aceptados en sus promociones se refiere⁷².

La presencia de mujeres en la actividad científica del país ha ganado terreno y en esta última evaluación este grupo representó una participación del 30%, y el resto (n=2265), correspondió al sexo masculino.

No obstante, los informes del CONACYT constatan que para la promoción de 2003 el número de investigadores adscrito al SNI creció 14.7%, pues alcanzó la cifra de 9200 con respecto a 2001, pero su impacto en el país es bajo porque siguen siendo pocos investigadores con respecto al total de la población mexicana. La distribución de estos en los diferentes niveles quedó como sigue:

CATEGORÍA	2001	2003
Candidato a investigador	1128	1324
Investigador nivel I	4682	5385
Investigador nivel II	1556	1729
Investigador nivel III	551	762

De las siete áreas del conocimiento en que se encuentra dividida la actividad científica, las que mayor número de investigadores incorporados para 1999 ha concentrado son: el área I (23%), el área II (20%) y el área IV (17%) respectivamente⁷³.

⁷² MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores. Información estadística: evaluación 2003*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL:

<http://www.conacyt.mx/dac/sni/sni-estadisticas.pdf>

⁷³ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores 1990-1999*, p.61-70.

El nivel de estudios de los investigadores nacionales en el periodo de 1991-1994, es el siguiente: el 54% de los miembros contaba con estudios doctorales, 39% con maestría y 7% licenciatura. En el quinquenio de 1995-1999 hubo movilidad en estos indicadores, ya que el nivel doctoral creció a 77%, los de maestría y licenciatura disminuyeron, representando el 18 y 5% respectivamente, esto debido al cambio en las políticas de ingreso al SNI y al apoyo que el CONACyT ha otorgado por medio de un programa para la obtención del doctorado como apoyo a los investigadores nacionales para obtener el grado doctoral⁷⁴.

En la actualidad los investigadores registrados en el SNI supera a los 7000 miembros^{75 76}. La incorporación de investigadores a este organismo ha sido gradual y salvo algunos periodos, ha experimentado un ritmo de crecimiento lento y no en la medida que el país lo requiere. Esto obliga a pensar que la formación de cuadros científicos en los niveles de postgrado nacionales y del extranjero, así como su incorporación a las tareas científicas, no está siendo suficiente y no alcanza a satisfacer las necesidades nacionales.

2.6 La ciencia mexicana en números

Diversos han sido los estudios que han analizado el comportamiento de la producción científica latinoamericana, entre ellos, los realizados por Garfield⁷⁷ quien en 1984 analizó la productividad e impacto de la investigación realizada Latinoamérica.

⁷⁴ MÉXICO. CONACYT. Indicadores 1990-1999, p.61-70.

⁷⁵ México. CONACYT. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica. *Sistema Nacional de Investigadores*. Disponible URL: <http://www.siicyt.com.mx>

⁷⁶ MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, edición de bolsillo / Science and technology indicators at the glance*. México : CONACYT, 2003.

⁷⁷ GARFIELD, E. Latin American research. Part 1. Where it is published and how often it is cited [electrónico]. *Current Comments*, 1984, num. 19, may 7, p. 3-8. [consultado 9 de Julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v7p138y1984.pdf>

En dicho estudio fueron seleccionados 3126 documentos de los más de 388000 existentes en los bancos de datos del Institute for Scientific Information (ISI). La producción latinoamericana identificada representó casi el 1% del total de trabajos recuperados entonces, y en el estudio seis naciones latinoamericanas destacaron por tener el mayor número de contribuciones a la ciencia mundial. En esta relación México ocupó el tercer lugar después de Brasil y Argentina.

Distribución de la producción científica en Latinoamérica en 1978

PAÍS	ARTÍCULOS EN 1978	IMPACTO 1978-1982
BRASIL	1060	2,6
ARGENTINA	643	3,1
MÉXICO	611	3,1
CHILE	312	3,3
VENEZUELA	261	3
COLOMBIA	64	2,5
PERÚ	35	1,5
COSTA RICA	35	2,8
URUGUAY	25	2,4
GUATEMALA	23	3,3
CUBA	22	2,4
ECUADOR	13	0,8
PANAMÁ	7	4
HONDURAS	5	0,8
BOLIVIA	4	1
EL SALVADOR	4	1,3
HAITÍ	1	0
R DOMINICANA	1	7
TOTAL	3126	2,9

Fuente: Garfield E. Latin American research. Part 1

Se destacó que el 92% de los trabajos producidos en Latinoamérica en dicho estudio, estuvo representado por Brasil, Argentina, México, Chile y Venezuela.

Tomando como referencia los artículos más citados Garfield⁷⁸ reportó que las ciencias de la vida, física, química, ingeniería y tecnología, matemáticas fueron las principales disciplinas en las que se trabaja en estas naciones.

Distribución de artículos entre Brasil y México en 1973 y 1978

DISCIPLINA	BRASIL		MEXICO	
	1973	1978	1973	1978
CIENCIAS DE LA VIDA	449	483	390	410
FÍSICA	137	229	58	87
QUÍMICA	58	96	41	30
INGENIERÍA / TECNOLOGÍA	55	76	12	51
MATEMÁTICAS	31	38	8	9
OTRAS	82	138	26	24

Fuente: Garfield E. Latin American research. Part 2

Para la década de 1990-1999, según el ISI la producción de documentos científicos que México ha generado ha sido de 28,101 artículos en todos los campos de la ciencia. El ISI afirma que más del 70% de ellos fueron generados en la segunda mitad de la década pasada, y que la contribución mexicana a la ciencia mundial representa actualmente el 0.53% del total mundial en el quinquenio 1995-1999, superando a países como Argentina, Chile, Colombia y Venezuela⁷⁹.

Las disciplinas que han destacado por haberse publicado en ellas el mayor número de trabajos a nivel mundial fueron la medicina clínica y la física, seguidas de la biología y bioquímica, ingeniería ciencias de plantas y

⁷⁸ GARFIELD E. Latin American research. Part 2. Most cited articles, discipline orientation and research front concentration [electrónico]. *Current Comments*, 1984, num. 20, may 14, p. 3-10. [consultado 9 de Julio de 2004]. Disponible URL:

<http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v7p138y1984.pdf>

⁷⁹ MÉXICO.CONACYT. *Indicadores 1990-1999*, p. 75-80

animales y las neurociencias. La cantidad de trabajos que los mexicanos han aportado en estas mismas disciplinas representa el 63% del total nacional según el ISI.

El número de citas que estos trabajos han recibido en el periodo de 1990-1999 fue de 106,615, lo que en promedio resultan 3.8 citas por artículo en este lapso. El mercado para estos trabajos se encuentra representado por los EUA que citó 27,480 veces estos trabajos, seguido por los mexicanos con 21,639 y 5,513 por los franceses y los ingleses 5,081⁸⁰

Otro reporte del ISI⁸¹ afirma que en el periodo de 1981-2000 en México ha tenido impacto la investigación en tres campos del conocimiento, a saber: inmunología, biología molecular y farmacología, y que un gran número de trabajos producidos sobre todo en los últimos cinco años se publicaron en astronomía, seguida de la biología y la zoología.

Disciplinas más representativas en los países latinoamericanos según el ISI.

DISCIPLINA	PAÍS
BIOLOGÍA / BIOQUÍMICA	URUGUAY
QUÍMICA	COSTA RICA
MEDICINA CLÍNICA	COSTA RICA
INMUNOLOGÍA	MÉXICO
INGENIERÍA	BRASIL
GEOCIENCIAS	BRASIL
MATERIALES	BRASIL
MATEMÁTICAS	CHILE
MICROBIOLOGÍA	VENEZUELA
BIOL MOLECULAR/GENÉTICA	MEXICO
NEUROCIENCIAS	ARGENTINA
FARMACOLOGÍA	MEXICO
FÍSICA	ARGENTINA
CIENCIAS ESPACIALES	CHILE

Fuente: ISI. Latin American: A growing presence. Disponible:
 URL: <http://www.isinet.com/latinamerica/presence.html>

⁸⁰ MÉXICO.CONACYT. *Indicadores 1990-1999*, p. 78-80

⁸¹ INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION. *Latin America: a growing presence*. Disponible en URL: <http://www.isinet.com/isi/latinamerica/presence.html>

Otro rasgo importante de la actividad científica mexicana, en general, es el hecho de que sólo 6 revistas hayan sido analizadas en estos índices, a saber: *Archivos de Investigación Médica*, *Historia Mexicana*, *Revista de Investigación Clínica*, *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, *Revista Mexicana de Física* y la revista *Salud Mental*, lo que claramente señala que la mayoría de los trabajos de investigación realizados en México, se publican en las revistas centrales de otros países.

Por lo que respecta a las instituciones en que se lleva a cabo la investigación científica, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) sigue siendo la institución que aporta el mayor número de trabajos a nivel nacional (n=14,023) y la que suma el mayor número de citas a sus trabajos (47,752), seguida por los centros de investigación de la Secretaría de Salud (4102 artículos y 17088 citas) y por último el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) que ha publicado 3381 trabajos y ha reunido 13603 citas. Sin embargo, también es necesario destacar que la UNAM es la institución que recibe mayor presupuesto federal y que, debido a que la mayoría de los centros e institutos de estas tres dependencias se encuentran principalmente en la capital del país, esto ha mantenido desde hace tiempo la centralización de las actividades de investigación.⁸²

Sin embargo se puede apreciar que la actividad científica en México, vista a través de los índices del ISI ha mantenido un ritmo de crecimiento constante. Así en el año 2000 fueron publicados 4587 trabajos, para el año siguiente 4948 y para el 2002 la contribución mexicana para la ciencia internacional alcanzó un crecimiento de 3.8% con respecto al año anterior, pues se publicaron 5137 documentos en revistas incluidas por este servicio⁸³.

⁸² MÉXICO.CONACYT. *Indicadores 1990-1999*, p. 83

Estudios más recientes que han analizado los últimos 10 años de investigación científica en algunos países, muestran el tamaño de la producción científica alcanzado así como su impacto. Estos datos sirven como muestra para comparar el tamaño que la ciencia mexicana puede alcanzar con una política científica acertada y destinado los recursos necesarios para hacerla crecer.^{84 85 86 87 88 89 90 91}

Producción científica indizada en el ISI durante la última década.

PAÍS	ARTÍCULOS	CITAS POR	
		CITAS	TRABAJO
ESTADOS UNIDOS	2,758,037	34,345,536	12.45
CANADÁ	345,254	3,346,580	9.69
ITALIA	307,981	2,552,539	8.19
ESPAÑA	214,995	1,473,868	6.86
AUSTRALIA	208,580	1,691,977	8.11
SUECIA	154,372	1,645,518	10.66
TAIWÁN	96,394	420,234	4.36
BRASIL	96,120	423,083	4.40
IRLANDA	25,742	195,790	7.61

⁸³ México. CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2003* [electrónico]. México: CONACYT, 2003. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dap/indicadores/index.html>

⁸⁴ *The United States 10 year rankings among all countries & all fields.* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL <http://in-cites.com/countries/usa.html>

⁸⁵ *10 year country rankings (all fields) for: Canada* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/may_3_2004-4.html

⁸⁶ *10 year country rankings (all fields) for: Italia* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/may_31_2004-4.html

⁸⁷ *10 year country rankings (all fields) for: Spain* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/july_12_2004-4.html

⁸⁸ *10 year country rankings (all fields) for: Australia* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/june_3_28_2004.html

⁸⁹ *10 year country rankings (all fields) for: Brazil* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/march_22_2004-4.html

⁹⁰ *10 year country rankings (all fields) for: Taiwan* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/march_1_2004-4.html

⁹¹ *10 year country rankings (all fields) for: Ireland* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/mayfebruary_16_2004-4.html

De los países listados anteriormente, 6 de ellos se encuentran en la relación elaborada por *Incites*⁹², en la cual se representaron a 20 de los 150 países más citados en todos los campos, a saber: Estados Unidos, Canadá, Italia, Australia, Suecia y España. Estos ocuparon estuvieron colocados dentro de los primeros 12 de dicha lista. Esta relación no mostró cambios significativos en conforme a la lista elaborada en el 2002 por el mismo proveedor.⁹³.

Países más citados en los índices del ISI

PAÍS	CITAS	TRABAJOS	CITAS POR TRABAJO
ESTADOS UNIDOS	33,089,756	2,705,352	12.23
CANADÁ	3,549,116	358,007	9.91
ITALIA	2,569,970	310,557	8.28
AUSTRALIA	1,736,998	211,549	8.21
SUECIA	1,600,307	152,632	10.48
ESPAÑA	1,419,447	209,762	6.77

⁹² *The year 2003: top 20 country rankings in all fields* [electrónico]. [consultado 27 nov 2004].. Disponible URL: <http://in-cites.com/countries/2003allfields.html>

⁹³ *Top 20 country rankings in all fields* [electrónico]. [consultado 27 nov 2004]. Disponible URL: <http://in-cites.com/countries/2002allfields.html>

SEGUNDA PARTE.
Análisis cuantitativo de la
investigación mexicana en
salud

CAPÍTULO 1. La investigación en salud

1.1. Aspectos generales

De las investigaciones que se hacen en México, las de mayor tradición y más productivas son las relativas a la salud.

Para De la Fuente la investigación en salud tiene tres ramas: investigación clínica, investigación biomédica también llamada básica y la investigación epidemiológica, sin embargo afirma que de las tres, la primera es la que más se ha trabajado en nuestro país⁹⁴.

Respecto de las instituciones que realizan investigación en salud, Guzmán y de la Fuente^{95 96} por su parte han categorizado a las instituciones que realizan investigación en salud en tres grupos, y señalan que estas han asumido el compromiso de promover, apoyar y realizar en sus instalaciones la investigación en salud, dichas instituciones son:

- Las universidades y sus respectivos centros de investigación.
- El Sector Salud con sus direcciones administrativas y normativas, por un lado, y sus centros clínicos por el otro.
- Las instituciones de apoyo, tanto gubernamentales como privadas de carácter filantrópico.

En el campo de la investigación biomédica están contemplados los trabajos de investigación realizados dentro de las llamadas ciencias básicas de la medicina, tales como la anatomía, fisiología, bioquímica, farmacología, inmunología, genética. También están incluidas otras disciplinas que en su mayor parte tienen como sujeto de experimentación al animal de laboratorio. Las preparaciones biológicas provenientes de estos animales y en algunos casos los productos resultantes de la experimentación con el ser

⁹⁴ DE LA FUENTE, R. Prólogo. En *La investigación en salud, balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 7-8

⁹⁵ GUZMÁN, J. Tendencias de la investigación e salud. En *Investigación Clínica II*. México: PUIC : CIC, 1982, p. 161

⁹⁶ DE LA FUENTE, R. Prólogo. En *La investigación en salud, balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 7-8

humano son igualmente incluidas, al igual que la tecnología farmacéutica y la síntesis y desarrollo de fármacos.

La investigación clínica por su parte reúne las actividades que tratan fundamentalmente con el ser humano en lo individual. La investigación socio médica trata con los aspectos educativos, sociales, económicos y administrativos de la salud, y en general, son estudios que corresponden a grupos representativos de colectividades sobre diversas zoonosis⁹⁷.

Por tradición y por las características que presenta la investigación clínica, esta se ha realizado en los centros hospitalarios y sus laboratorios, sean estos del Sector Salud o bien privados. La investigación básica en cambio se realiza en las universidades y centros de investigación, y la epidemiológica en la Secretaría de Salud.

Sin embargo en el transcurso de los últimos años existe la tendencia, en todas las instituciones participantes, a realizar los tres tipos de investigación, debido sobre todo a los estrechos vínculos establecidos entre hospitales, universidades y la Secretaría de Salud⁹⁸.

La investigación biomédica ha sido definida como la aquella " ...que se ocupa de las condiciones y procesos determinantes de la salud y enfermedad a nivel individual o subindividual... ", y sus resultados se obtienen después de un largo periodo de trabajo y esfuerzo.

La investigación clínica se encarga por su parte de estudiar las respuestas terapéuticas o de rehabilitación que se aplican al individuo y al conocimiento de la etiología, el diagnóstico, la fisiopatología y la terapéutica de entidades nosológicas humanas.

⁹⁷ GUZMÁN, J. Tendencias de la investigación e salud. En *Investigación Clínica II*. México: PUIC : CIC, 1982, p. 161

En cambio la investigación en salud pública tiene como objetivo fundamental indagar, analizar y explicar la distribución del estado de salud de las poblaciones, los factores que lo determinan, y las respuestas organizadas socialmente para hacer frente a los problemas de salud en términos colectivos.

El propósito que persigue es, por consiguiente, generar los conocimientos necesarios para entender las causas y factores que influyen en las condiciones de salud con una perspectiva poblacional. Además pretende evaluar y explicar el efecto que ejercen en dichas condiciones las diferentes políticas, intervenciones y mecanismos de organización de sistemas y de prestación de servicios de salud⁹⁹.

Por su parte Soberón¹⁰⁰ señala que la investigación en salud pública comprende dos grandes campos:

- 1) El análisis de las condiciones de salud de la población;
- 2) el estudio de la respuesta social organizada a las condiciones de salud

1.2 PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

Se ha señalado que la ausencia de planeación en las tareas de investigación en salud ha propiciado que sus resultados no incidan de manera sustancial en las políticas gubernamentales para resolver problemas de impacto en la población. Sin duda la instrumentación de las soluciones requiere de una planeación a mediano y largo plazo, porque los problemas son el resultado la ausencia de respuestas en etapas anteriores.

⁹⁸ DE LA FUENTE, R. Prólogo. En *La investigación en salud, balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 7-8

⁹⁹ DE LOS RÍOS, R. La promoción de la investigación en salud pública: búsqueda del equilibrio entre pertinencia y excelencia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1999, vol. 5, no. 4-5.

¹⁰⁰ SOBERÓN, G. La investigación biomédica básica. En *La evolución de la medicina durante las últimas cuatro décadas*. México: El Colegio Nacional, 1984, p. 111-112.

Los problemas que enfrenta la investigación mexicana en salud son de diversa índole y complejos. El gobierno mexicano a través del Plan Nacional de Salud (PNS) ha identificado los que a su vista parecen ser los problemas de este apartado. Entre estos señala que existe escasez de recursos humanos y de infraestructura, además de la centralización de la actividad de investigación. Lo anterior debido a que las principales instituciones generadoras de investigación en salud se encuentran ubicadas en las principales ciudades del país. Esto ha llevado al desempleo y subempleo de estos recursos en las áreas rurales¹⁰¹.

Las alternativas propuestas para mejorar la estructura del desarrollo de la investigación en salud planteadas en dicho Plan Nacional son:

- mejorar la remuneración de los investigadores;
- definir las prioridades de investigación y desarrollo tecnológico a través de esquemas participativos y plurales;
- crear un sistema nacional de información sobre investigación científica y desarrollo tecnológico;
- vincular la investigación en salud con la industria, y
- divulgar los resultados de las investigaciones¹⁰².

Al parecer un problema importante a juicio del PNS es el problema salarial, pues los investigadores del sector salud perciben salarios bajos en comparación a los científicos de las instituciones de educación superior, y que les obliga a buscar ingresos adicionales fuera de sus centros de trabajo, propiciando lo que en ocasiones se ha denominado fuga interna y externa de cerebros.

¹⁰¹ MÉXICO. *Plan Nacional de Salud 2001-2006. Estrategia 10. Fortalecer la inversión en recursos humanos, investigación e infraestructura en salud*. [electrónico]. [consultado 12 de agosto de 2004], p. 145-146. Disponible URL: <http://www.salud.gob.mx/docprog/Pns-2001-2006/PNS-completo.pdf>

¹⁰² MÉXICO. *Plan Nacional de Salud 2001-2006*, p. 148.

Para atacar el problema se pretende desarrollar las siguientes acciones: homologar la remuneración de los investigadores del sector salud con la de las instituciones de educación superior; mejorar el entorno laboral de los científicos con miras a favorecer el desarrollo de investigación de excelencia, y fortalecer los programas de incentivos a la investigación.

Otra de las acciones busca definir prioridades de investigación y desarrollo tecnológico en salud a través de esquemas participativos y plurales. Para ello se buscará establecer consenso entre los sectores involucrados que participan en la generación de conocimiento y tecnología, y de esta manera obtener un diagnóstico objetivo de las necesidades y las oportunidades requeridas. Las actividades que se llevarán a cabo en esta materia incluyen: reactivar la Comisión Interinstitucional de Investigación en Salud; conformar un comité intersectorial e interinstitucional que defina las prioridades de investigación científica y desarrollo tecnológico para el periodo 2001-2006, y apoyar a proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que se realicen a través de convenios de colaboración interinstitucional y público-privada.

Asimismo, se pretende crear el sistema nacional de información sobre investigación científica y desarrollo tecnológico en salud, y con ese fin se llevará a cabo un registro y actualización electrónicos de la información generada en el sector, el cual tendrá carácter público y nacional. Actualmente este tipo de información es limitada y dispersa, lo cual dificulta identificar las insuficiencias de la investigación y, en consecuencia, cualquier intento por atender eficazmente las necesidades requeridas.

Respecto a la relación entre investigadores del área de salud y la industria, es imprescindible su vinculación. Es decir, se tienen que diseñar estrategias de cooperación y conciliación de intereses, debido a que "sólo han prevalecido los beneficios" del sector industrial, indica el PNS.

El *PNS* también hace notar que un porcentaje importante de investigadores de las instituciones públicas del sector suelen limitarse a realizar sus nuevos estudios, además que expresan desinterés por aplicar sus hallazgos para la creación de nuevas tecnologías o mejorar las existentes. Frente a ello, la acción a seguir consiste en apoyar la creatividad y el trabajo de los científicos con recursos de la industria, a fin de producir fármacos u otras tecnologías en las que ambas partes tengan interés común.

En este rubro se propone firmar convenios de colaboración entre la industria y los centros o grupos de investigación en salud, y de esta manera llevar más recursos a los investigadores y potenciar el impacto de sus hallazgos. De igual forma, se promoverá el registro de patentes por parte de los investigadores que laboran en proyectos de desarrollo tecnológico.

Por último, el *PNS* apunta que debido a que en México sólo un pequeño porcentaje de la población conoce los resultados de la investigación, aparte de que la emisión del mensaje no está adaptada al público al que va dirigido, se propone dar a conocer los alcances de la investigación y desarrollo a través de los diferentes medios masivos de comunicación (radio, televisión y prensa), para incrementar el interés de los futuros profesionistas en las actividades científicas. También se promoverá la capacitación y la especialización en salud de los comunicadores y periodistas, con el fin de que tengan los suficientes elementos para emitir sus informaciones en forma clara, concisa, oportuna y veraz¹⁰³.

1.3 ANTECEDENTES

En México la investigación en salud se inició tardíamente en comparación con otros países, aunque desde el siglo XIX surgieron contribuciones trascendentes como lo fue la descripción del absceso hepático amibiano por Miguel Jiménez. Sin embargo es a partir de la década de 1940 cuando puede decirse que en México empezó a configurarse un

desarrollo de la investigación en salud, porque es precisamente por esas fechas cuando tuvo auge la creación de instituciones de atención a la salud y de investigación^{104 105}.

No obstante, antes de ello ya habían sido realizadas valiosas contribuciones a de valor universal por distinguidos pioneros en la investigación, entre ellos los trabajos del doctor Miguel F. Jiménez sobre el absceso hepático (1866), los del doctor Miguel Otero (1880) sobre la etiología del tifo exantemático y los del doctor Ignacio Alvarado (1887) sobre la fiebre amarilla en Veracruz y la introducción en México de la primera vacuna antirrábica por el doctor Eduardo Liceaga (1888).

Por otra parte se sabe que desde 1881 se estudiaban las plantas medicinales mexicanas en el Instituto Médico Nacional, recordando el Códice de la Cruz Badiano y ampliando su contenido y uso.

Aunado a estos esfuerzos, el entonces Consejo Superior de Salubridad estableció en 1875 un laboratorio bacteriológico seguido por el Instituto del cual años más tarde formó parte y que se transformó en 1899 en el Instituto Patológico Nacional.

A principios del siglo XX los doctores Maximiliano Ruíz Castañeda, Herman Mooser, H. Zínzer y Gerardo Varela descubrieron los agentes patógenos y la transmisión del tifo mexicano, la infección por Rickettsias (murinas); además Ruíz Castañeda preparó la primera vacuna para prevenir el tifo, frustrada por el advenimiento el DDT.

En la década de 1930 sobresalieron los trabajos de Mazzotti sobre oncocercosis, los de González Herrejón referidos al mal del pinto (treponema carateum); los de Zozaya y Castro Estrada sobre el tratamiento arsenical de esta enfermedad; los de Galo Soberón y Parra sobre el paludismo; los de Manuel Martínez Báez sobre tuberculosis y enfermedades

¹⁰³ MÉXICO. *Plan Nacional de Salud 2001-2006*, p. 148-150

¹⁰⁴ SOBERON, G. La investigación biomédica básica, p. 111-112

¹⁰⁵ GUZMÁN, J. Tendencias de la investigación en salud, p.161

tropicales y los de Miguel Bustamante quien firmó en su momento en representación de México, la fundación de la Organización Mundial de la Salud en 1946, sucesora de la antigua Oficina Sanitaria Panamericana con sede en Washington D.C. desde 1902¹⁰⁶.

Durante la etapa de 1920-1938 hubo la necesidad de cimentar la práctica y enseñanza de la medicina en el cultivo de la ciencia. Se emplearon los recursos humanos y materiales disponibles para realizar investigación orientada al análisis de algunos de los problemas de salud más importantes del país, entre los que destacaban las enfermedades infecciosas y la desnutrición.

1.4 Las Instituciones mexicanas de investigación en Salud en la etapa moderna

Una segunda etapa fue la creación de las instituciones de investigación (1939-1990), en la cual se perfiló la brillante época de la promoción de las especialidades médicas fundamentadas en la investigación. Las especialidades como la cardiología, la medicina interna, la pediatría y la medicina tropical, entre otras, así como la introducción de la medicina científica en los sistemas de seguridad social fueron apoyadas e impulsadas. Por otro lado, la investigación biomédica recibió un impulso notable en las instituciones de investigación superior como la UNAM y el CINVESTAV¹⁰⁷.

Se tiene conocimiento de que el primer antecedente formal de la institucionalización de la investigación en salud fue el de la creación del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales de la Secretaría de Salud en 1939, al cual se incorporaron investigadores que habrían de conformar

¹⁰⁶ VELASCO SUÁREZ, M. Investigación en el sector salud. En *México, ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 173-174

¹⁰⁷ MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México. En *México Ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 173-174.

un sólido prestigio para la institución y para sí mismos, principalmente en el campo de las enfermedades transmisibles^{108 109}.

Posteriormente en 1943 se fundó el Hospital Infantil de México, en 1944 el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez y en 1946 el Hospital de Enfermedades de la Nutrición Salvador Zubirán. Estas tres instituciones significaron la renovación de la medicina institucional en México, pues introdujeron en sus funciones primordiales, además de la atención médica, la enseñanza del postgrado y la investigación en salud, fundamentalmente clínica.

En la década de los años de 1950 se alcanzó mayor desarrollo de la investigación en salud, ya no únicamente clínica, sino también en la investigación biomédica. Se formaron nuevos grupos y se consolidaron los ya existentes. Así, en el Hospital General, la UNAM fundó la Unidad de Patología que inició sus actividades con un enfoque experimental, novedoso para la investigación que hacían los grupos de patología del Hospital Infantil. Instituto Nacional de Cardiología y el Instituto Nacional de la Nutrición. Se organizaron grupos de fisiología en la Facultad de Medicina y en el entonces Instituto de Estudios Médicos y Biológicos de la UNAM; de bioquímica en los Institutos de Nutrición y Cardiología y en el Hospital Infantil, en la Facultad de Medicina, en el Instituto de Biología de la UNAM, y en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN; de inmunoquímica, de nutrición y de endocrinología en el Hospital Infantil, entre otros¹¹⁰.

Se fortaleció de esta manera la investigación clínica, que ya se llevaba a cabo principalmente en enfermedades transmisibles, cardiología, oncología, gastroenterología, hematología y endocrinología en las instituciones hospitalarias antes señaladas. En la década de los sesenta surgieron dos instituciones de gran importancia para el futuro de la investigación en salud en el país: el Centro Médico Nacional del IMSS y el CINVESTAV.

¹⁰⁸ GUZMÁN, J. Tendencias de la investigación en salud, p. 161

¹⁰⁹ MARTÍNEZ, Palomo A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México, p. 184

La puesta en marcha del Centro Médico del IMSS en 1963^{111 112}, marcó otro progreso en el avance de la investigación en salud, tanto la clínica como la biomédica. El impulso que el IMSS dio a la investigación biomédica y la clínica en esta década lo convirtió en el primer productor de publicaciones médicas¹¹³. En diversas unidades, clínicas y hospitales de la ciudad de México, así como en Monterrey y Guadalajara se establecieron líneas muy prolíficas como las de la biología de la reproducción, endocrinología, la genética clínica, patología e inmunología, entre otras¹¹⁴.

El CINVESTAV por su parte ha sido durante más de treinta años una institución de productividad continua, y ha sentado las bases de la formación de investigadores en los niveles de maestría y doctorado, con énfasis en los estudiantes del interior del país. Fundado por Arturo Rosenblueth se inició con notables investigadores en el área de la fisiología. Años después se crearon otros departamentos relacionados con la investigación biomédica: bioquímica, genética y biología molecular, biotecnología y bioingeniería, farmacología y toxicología y, más recientemente el de patología experimental.

En 1964 se fundó el Instituto Nacional de Neurología a instancias de Manuel Velasco Suárez, y en 1968 inició sus actividades de investigación el Hospital del Niño IMAN, hoy Instituto Nacional de Pediatría.

Para la década de los años setenta como parte de su crecimiento la UNAM estableció nuevas instituciones y así, se crearon las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales de Cuautitlán, Iztacala y Zaragoza, en la que pronto se consolidaron grupos de investigación biomédica¹¹⁵. Los Departamentos de Bioquímica del Instituto de Biología y de la Facultad de

¹¹⁰ GUZMÁN, J. Tendencias de la investigación en salud, p. 162

¹¹¹ DE LA FUENTE, JR. Prólogo, p. 7-8

¹¹² SOBERON, G. La investigación biomédica básica, p. 113

¹¹³ MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México, p. 189

¹¹⁴ MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México, p. 190

Medicina unieron sus esfuerzos para constituir el Centro de Investigaciones en Fisiología Celular, al que después se le designaría como Instituto de Investigaciones en Fisiología Celular.

Por otra parte en la misma década surgieron las unidades de Iztapalapa y Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en las que se establecieron grupos de investigación biomédica y sistemas de salud.

La creación en 1971 del Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT) contribuyó en forma importante en el fortalecimiento de la investigación en salud en México. Dicho organismo dentro de sus funciones gestionó y promocionó becas de estudios de postgrado en todos los campos del conocimiento y gestionó los recursos económicos para apoyar proyectos de investigación individuales.

En 1977 se constituyó el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y el Instituto Nacional de Perinatología pasa a formar parte de esa dependencia, en donde se realiza investigación en perinatología y reproducción humana. El grueso de ella corresponde al área clínica y el resto se divide en biomédica y sociomédica.

En esta etapa también se fundaron con apoyo de la UNAM y del CONACYT, centros de investigación en los estados de la República, como lo son el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste y el Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz.

En la década de 1980 se hicieron avances notables para la profesionalización de la investigación en las ciencias de la salud con la creación del Subsistema de los Institutos Nacionales de Salud en la Secretaría de Salud. Entonces fue reconocida la figura del investigador clínico en la Secretaría de Salud y en el IMSS.

¹¹⁵ MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México, p. 189

También en estas fechas se creó el Instituto Nacional de Salud Pública, y la UNAM estableció varias unidades de investigación en los Institutos Nacionales de Salud. Por otro lado, los programas de maestrías y doctorados en biomedicina, medicina clínica y salud pública, en las instituciones de educación superior recibieron un fuerte apoyo.

En 1980 se fundó el Instituto Mexicano de Psiquiatría, el cual sustituyó al Centro Mexicano de Estudios de Salud Mental, en donde se lleva a cabo investigaciones en el área de neurociencias, clínica, epidemiología y ciencias sociomédicas.

En la UNAM se continuó la diversificación y ampliación de las instituciones de investigación, pues el Instituto de Investigaciones Biomédicas dio origen al que más tarde sería el Instituto de Biotecnología y al Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno¹¹⁶.

Sin embargo en la década de 1980 la crisis económica afectó directamente a la actividad científica en todas sus disciplinas. Hubo reducción de presupuestos y la comunidad científica, que para entonces se había aislado del contexto nacional dejando de lado la formación de nuevas generaciones en niveles de postgrado¹¹⁷ y de la problemática social, tuvo que enfrentar la caída de los salarios, el desaliento de los jóvenes hacia la investigación y la llamada fuga de cerebros.

Pero la crisis tuvo algunos efectos positivos, pues la ciencia mexicana tendió a profesionalizarse aún más y los investigadores tuvieron por primera vez que justificar la compra de equipos y los proyectos de investigación debieron plantearse de manera más sólida.

¹¹⁶ MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México, p. 184-192

¹¹⁷ MIGUEL YACAMÁN, J. La ciencia mexicana y su proyección hacia el futuro. En *México ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 90-91

Ante el panorama de incertidumbre se hicieron esfuerzos para mantener programas de becas de postgrado y se establecieron además, programas de apoyo específico a la formación de investigadores como el Programa de Fortalecimiento del Postgrado de CONACYT. En esta etapa dicho organismo adjudicó recursos a las instituciones para fortalecer los programas de postgrado que fueron seleccionados por su calidad.

La década de 1990 marca un profundo cambio porque a partir de 1991 los presupuestos de apoyo a la ciencia se aumentaron de manera considerable. El gasto para investigación en salud a diferencia de los años anteriores, representó un verdadero esfuerzo para mantener esta actividad¹¹⁸. Dentro de ese esfuerzo se estableció el ahora Instituto de Neurobiología de la UNAM que tuvo sus orígenes en el Departamento de Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la misma institución y que está en funciones desde 1993 en la ciudad de Querétaro.

En la actualidad Sistema Nacional de Salud mexicano está conformado alrededor de la Secretaría de Salud como institución central, y la participación del IMSS, el ISSSTE, el DIF, fundamentalmente, y por los Servicios Médicos de Petróleos Mexicanos (PEMEX), Dirección General de Sanidad Militar, Dirección General de los Servicios Médicos de la Armada Nacional, Dirección General de los Servicios del Departamento del Distrito Federal (DDF), y las instancias del sector privado.

Las actividades de investigación que estas instituciones realizan son muy variadas y dependen de los recursos humanos y financieros e instalaciones disponibles.

Los requerimientos planteados por los expertos en ciencias básicas y por los médicos que hacen investigación clínica se han logrado a través de apoyos universitarios, del CONACYT, de la Fundación Mexicana para la Salud y de las fundaciones privadas¹¹⁹. Con el ingreso de México en 1985 al

¹¹⁸ MIGUEL YACAMÁN, J. La ciencia mexicana y su proyección hacia el futuro, p.91

¹¹⁹ LAGUNA, J. De la investigación biomédica a la investigación en salud. En *La Investigación en salud: balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 11

Acuerdo General de Comercio y Tarifas (GATT) y luego a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y con la firma del Tratado Norteamericano de Libre Comercio (TLC), se confirma la urgencia de elevar los niveles de calidad de la investigación científica y tecnológica en materia de salud, que deberá redundar en beneficios directos a la población en esta materia.

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

De la investigación en salud, la que con más frecuencia se ha realizado ha sido la investigación básica, también denominada fundamental o pura, y es la que se rodeó de más prestigio desde sus inicios, sobre todo en los círculos médicos académicos y el ambiente universitario.

Los enfoques aplicativos de la investigación en salud que aparecieron posteriormente contaron con menos recursos y apoyos. Bajo estas condiciones emergió primero la investigación clínica y mucho después y muy limitada la investigación en salud pública. Sin embargo es importante señalar que las tres ramas se desarrollaron de manera independiente y que ninguna dio origen a las otras, más bien crecieron debido al empuje e iniciativa de investigadores líderes en esos campos de la salud¹²⁰.

Es importante señalar que existe la necesidad de conjuntar todos los esfuerzos de investigación en salud, que se realizan dentro de las tres ramas (biomédica, clínica, sociomédica), para lograr resultados que influyan en la calidad de vida de la población y el bienestar social que un país necesita para su desarrollo económico, político, social y cultural.

¹²⁰ LAGUNA, J. De la investigación biomédica a la investigación en salud. En *La Investigación en salud: balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 11.

Ejemplos de ello han sido los programas que integran y aúnan los tres tipos de investigación como el caso de la lucha contra las enfermedades diarreicas, en la cual se requiere de investigación básica en laboratorios altamente especializados para el estudio de los virus, bacterias y parásitos intestinales.

Otro es el de investigación clínica a fin de contar con los mejores recursos de diagnóstico y terapéuticas para el manejo de los brotes; de investigación de tipo operativo relacionados con la aceptación de los tratamientos por parte de la población y, finalmente, de metodologías sociomédicas y epidemiológicas (investigación en salud pública), con las cuales habrá de hacerse la evaluación del impacto del programa, porque desde la perspectiva de la investigación en salud pública, es indispensable abordar los diferentes aspectos de factibilidad, efectividad y costo de los programas ambulatorios que se aplican a la población.

El ejemplo anterior nos da la idea de una línea de investigación que se ha definido como "investigación orientada con un propósito"¹²¹ en la que dicha línea de trabajo no se articula en torno a un fenómeno biológico, sino que su enfoque está centrado en un problema prioritario de salud en el país.

A pesar de que el quehacer de la investigación es producir conocimiento, lo más importante de éste es su utilización y difusión, sobre todo en el terreno de la salud. Un aspecto muy importante en el terreno operativo de la investigación, de gran futuro pero ciertamente descuidado, es el de la tecnología. En la actualidad se cuenta con productos e instrumentos para la prevención, diagnóstico y tratamiento de muchos cuadros patológicos, sin embargo la aplicación tecnológica en este terreno es preocupante porque ésta no ha demostrado una relación entre ella y la posible mejoría del estado de la salud de la población, repercutiendo negativamente en los costos de su aplicación.

¹²¹ LAGUNA, J. De la investigación biomédica a la investigación en salud, p. 14

La puesta en práctica de un procedimiento tecnológico requiere de la realización de investigación de tipo aplicativo para estudiar su eficacia y seguridad, y una vez salvadas las dificultades, en el terreno básico podrá realizarse el diseño de un medicamento o vacuna o en el desarrollo del prototipo de un nuevo instrumento o equipo.

Los trabajos de investigación clínica ocupan un lugar creciente en el campo tecnológico, más si se tiene en cuenta que durante décadas los medicamentos no fueron sujetos de estudios sistemáticos durante mucho tiempo. En la práctica existen serios problemas, entre otros, la falta de control de costos y el uso incorrecto o abuso de muchos procedimientos, lo cual señala la necesidad de aportar información más precisa obtenida a través de la investigación, para que la práctica médica actúe de manera más racional.

La investigación tecnológica en México se encuentra en una fase incipiente; los servicios médicos se ligan de manera muy tenue a la ciencia y tecnología, los médicos nacionales y personal científico tienden a identificarse con otros países, especialmente con Estados Unidos y, aceptan casi ciegamente los procedimientos tecnológicos que no siempre son los adecuados a las necesidades de nuestro país.

Coexisten carencias y excesos, pues se han importado equipos que no han sido utilizados por falta de instalaciones adecuadas o de personal entrenado para utilizarlos y para darles mantenimiento, aunque, también, es necesario señalarlo, se han hecho considerables avances, sobre todo en el campo químico-farmacéutico, quedando pendiente aún el caso de insumos, equipo e instrumentos, lo que requiere de más capacidad de investigación aplicada y de la utilización de las innovaciones, del desarrollo y refuerzo de las estructuras legales y de regulación.

En el caso de la investigación en tecnología, ésta exige la necesidad de propiciar un enfoque en el que participen de manera integrada y coordinada la investigación básica, la aplicada y la aceptación y uso específico de la nueva tecnología. Este uso se deberá utilizar para el diagnóstico,

tratamiento o para la prestación de los servicios, ya que existe una creciente brecha entre la calidad de servicios para unos cuantos, y la disponibilidad de los mismos a las grandes masas.

Sin embargo el mejoramiento del nivel de vida de la población no va a depender únicamente de las ciencias médicas como tales, sino de los enfoques, perspectivas y metodologías emanadas de la economía, sociología y del tipo de relaciones entre éstas con la propia medicina. Así, queda señalada la ampliación del esquema central: investigación básica - investigación clínica - investigación en salud pública, en la integración de lo que se ha llamado investigación orientada con un propósito, que ya en líneas anteriores quedó explicado¹²².

¹²² LAGUNA, J. De la investigación biomédica a la investigación en salud, p. 11-16

CAPITULO 2. La bibliometría y la investigación en salud

2.1. La bibliometría

2.1.1 Aspectos generales

Uno de los campos de enorme desarrollo en la sociedad es el de la información. Su evolución incluye varios siglos pero en las últimas décadas ha dejado constancia del aceleramiento de los cambios y de la cada vez más amplia aplicación de los sistemas de comunicación e información. Una de las características más destacadas del desarrollo de la tecnología tendrá que ver en la creciente influencia de procesos y servicios que están basados o dependen del conocimiento y de la información.

Uno de los ejemplos más destacados de este proceso es la salud, y ahora se vislumbra todo esto con los desarrollos potenciales del conocimiento derivado del genoma humano, así como con el análisis posible de los enormes bancos de datos, clínicos, epidemiológicos y educativos ya existentes.

Ante este desarrollo la bibliometría como herramienta de trabajo se ha visto favorecida por la necesidad de evaluación de las actividades científicas en las naciones, con la finalidad de hacer más efectiva la toma de decisiones en el sector de la política científica.

Por otro lado, el alto costo de la investigación y limitación de recursos económicos destinados a ella, obliga a los tomadores de decisiones a establecer los criterios de evaluación bajo los cuales serán destinados los recursos para la actividad científica.

Otro factor que de igual manera ha contribuido al desarrollo de la bibliometría, ha sido el desarrollo de la tecnología y el perfeccionamiento de los recursos documentales, que han facilitado el acceso a los mismos de manera automatizada.

Sepúlveda¹²³ señala que en la actualidad el conocimiento científico es un capital de alto valor, y que éste es necesario para elevar los niveles de crecimiento y mejorar las condiciones de vida de un país. Así mismo, la capacidad que tiene un país para difundir la producción científica en medios reconocidos internacionalmente, refleja su potencial de liderazgo en el entorno científico y muestra además su capacidad de elevar sus niveles de desarrollo.

En este nuevo siglo, el conocimiento y la información serán no sólo fuentes de poder y capacidad económica, sino también origen de bienestar, salud y realización¹²⁴.

Sin duda, los avances tecnológicos que han suscitado cambios trascendentales en las actividades científicas, han facilitado el acceso a la información a través del vasto campo de la producción de bases de datos, las cuales permiten el acceso a información validada y objetiva, sobre lo que se publica de manera regular en las revistas científicas internacionales.

La gran diversidad de artículos científicos y su elevada producción hacen necesaria la utilización de técnicas especiales de análisis que permitan identificar sus características, así como el valor que tiene la generación de conocimiento para la comunidad internacional.

En este sentido, la bibliometría como una herramienta de apoyo ha jugado un papel importante a lo largo de la historia del análisis de la producción científica mundial.

Zulueta¹²⁵ ha descrito a la bibliometría como una disciplina perteneciente al campo de la documentación y que esta se ocupa principalmente del estudio estadístico de las publicaciones científicas y de

¹²³ SEPÚLVEDA AMOR, J. Prólogo. En *La producción científica en salud en México*. México: SSA, 1992. p.9-13.

¹²⁴ NARRO ROBLES, J; DAVID MOCTEZUMA, N. La información en el marco de la reforma del Sector Salud. En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p. 5

¹²⁵ ZULUETA, MA. Bibliometría y métodos bibliométricos. En : *Manual de ciencias de la documentación*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2002, p. 741.

los elementos contenidos en las mismas, con el objeto de obtener información acerca del comportamiento de la ciencia y los científicos.

2.1.2 Antecedentes

La práctica de hacer referencia a trabajos anteriores al publicar los resultados de una investigación tiene sus orígenes a finales del siglo XIX. Durante este siglo la forma de referenciar trabajos se hacía con una total ausencia de normalización, pues solo se empleaban datos como el nombre del autor o el título del trabajo, y los datos referentes a la publicación eran escasos. La consecuencia derivada de esta conducta impedía la mayoría de las veces la localización de las obras referenciadas.

Los primeros estudios realizados estuvieron orientados a examinar el crecimiento de la literatura. Miyamoto¹²⁶ refiere la existencia de un trabajo poco conocido anterior al de Price, y señala que en dicho trabajo (1931) Tamiya¹²⁷ realizó un estudio parecido al que Price desarrollara y discutiera posteriormente, pero usando datos concernientes al *Aspergillus*.

Paisley¹²⁸ identificó tres etapas o generaciones de la investigación bibliométrica. Las dos primeras que se refieren a la medición basada en el texto y la medición basada en las citas. La tercera la denominó como la combinación de las dos anteriores, es decir, el aumento en la utilización de ambas, combinadas con el uso de medidas complementarias para fuentes no bibliométricas. Señala que esta última etapa se fortaleció después de la disponibilidad de los índices de citas del ISI en línea durante la década de los años ochenta.

¹²⁶ MIYAMOTO, S, Midorikawa N, Nakayama K. A view of studies on bibliometrics and related subjects in Japa. En *Scholarly communication and bibliometric*. CHRISTINE L BORGMAN ed. London: Sage Publications, 1990. p. 73-83

¹²⁷ TAMIYA, H. Eine mathematische Betrachtung über die Zahlenverhältnisse der in de "Bibliographie von Aspergillus" zusammengestellten Publikationen. *Botanical Magazine* 1930; 45(30): 62-71. Citado en *Scholarly communication and bibliometric*. CHRISTINE L BORGMAN ed. London: Sage Publications, 1990. p. 73-83

Los estudios bibliométricos se han clasificado como descriptivos o cuantitativos y evaluativos o cualitativos. Los estudios cuantitativos se basan en la descripción de las características tanto de la literatura utilizada por los investigadores, como de las referencias citadas por los científicos. Los estudios cualitativos se orientan al examen de la cantidad de información producida en una región, periodo o área del conocimiento, valiéndose de las relaciones formadas entre los componentes bibliográficos de la literatura.

Narin¹²⁹ por su parte ha señalado que los indicadores de productividad en ciencia y tecnología son un derivado de la bibliometría evaluativa en particular, ya que esta se vale de la cuantificación de publicaciones, patentes y citas para desarrollarlos. Además, afirma que la necesidad de establecer indicadores bibliométricos se ha derivado del enorme crecimiento en las actividades científico tecnológicas que han estado ocurriendo por siglos, y que ahora han alcanzado enormes proporciones.

Licea¹³⁰ por su parte precisa que actualmente las presiones económicas que la ciencia de todo el mundo ha estado experimentando, han obligado a que los investigadores en políticas científicas, planificadores y analistas de la ciencia, orienten su atención hacia el uso de indicadores para evaluar los resultados de las actividades científicas. Estos indicadores son entendidos como los datos que dan respuesta a preguntas específicas sobre las condiciones o cambios del trabajo científico, tanto en su estructura interna como en sus relaciones externas. Es decir, del análisis de los indicadores de actividades científicas, debiera derivarse el acierto en la toma de decisiones en la política científica, ya que el interés principal de estos indicadores es hacer eficiente el uso de los recursos destinados para la ciencia.

¹²⁸ PAISLEY, W. The future of bibliometrics. En *Scholarly communication and bibliometric*. CHRISTINE L BORGMAN ed. London: Sage Publications, 1990. p. 281-299

¹²⁹ NARIN, F; OLIVASTRO D. Bibliometrics, theory, practice and problems. *Evaluation Review* 1994, vol. 18, no. 1, p. 65.

2.1.3 Definiciones

La aplicación de la bibliometría a los diferentes campos del conocimiento ha contribuido de manera notable a la revisión de la ciencia mundial a través de la construcción de los indicadores científicos para ello.

El elemento básico de la mayoría de los estudios bibliométricos es la cuantificación de las publicaciones, mientras que las citas pueden utilizarse como una medida de repercusión o importancia de una publicación, o publicaciones de una persona.

Para Bordons y Zulueta¹³¹, la bibliometría surgió con la aparición en la década de 1960 de la denominada ciencia de la ciencia, la cual nacida con la confluencia de la documentación científica, la sociología de la ciencia y la historia social de la ciencia, tiene como objetivo estudiar la actividad científica como fenómeno social y mediante indicadores y modelos matemáticos.

Sin embargo a pesar de que las referencias bibliográficas y las citas son el elemento principal de la bibliometría, estas deben tratarse con cuidado, ya que no están libres de sesgos debido a:

- que no reflejan la calidad de los trabajos
- que cada artículo contribuye de manera diferente al avance de la ciencia
- que los estilos y categoría varían de acuerdo con la disciplina

Los análisis de citas por su parte comprenden la cuantificación de las citas y su limitación radica en:

- que el valor y significado de las citas es subjetivo

¹³⁰ LICEA DE ARENAS, J. Indicadores de la actividad científica. *Ciencias de la Información*, 1993, vol. 24, no. 1, p. 1-6.

¹³¹ BORDONS, M; ZULUETA, A. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Cardiología*, 1999, vol. 52, no. 10, p. 790-800.

- la única fuente para el acopio de las citas lo constituyen los índices del ISI
- los índices del ISI sólo cubren la investigación de la vertiente principal y esta sólo es una pequeña parte de la producción mundial en la ciencia
- el ISI indiza un pequeño número de revistas de la periferia
- las revistas indizadas en este servicio cubren principalmente la lengua inglesa
- la tasa de citas depende del tipo de trabajo y la disciplina
- el ISI privilegia las revistas que se refieren a la investigación básica frente a la aplicada
- la rapidez con que los trabajos son citados varía con la disciplina
- existen errores en la indización, o cambios de revistas cubiertas por los servicios secundarios.

Para la construcción de los datos empíricos de los estudios bibliométricos, las bases de datos bibliográficas son la fuente principal¹³². Existen muchas de ellas especializadas en todas las áreas científicas, lo que permite realizar análisis a prácticamente todos los campos del conocimiento a través de estas fuentes. Sin embargo se debe reconocer que estas también tienen algunas limitaciones:

- Variación en la cobertura de revistas y artículos
- Inconsistencia en la indización de los autores
- Errores en la cobertura de los elementos bibliográficos
- Inconsistencia en la calidad de las revistas cubiertas
- Ausencia de algunos campos específicos de búsqueda o información no siempre disponible

Las limitaciones de los índices del ISI son similares a las mencionadas anteriormente, no obstante la selección de una fuente de datos apropiada a menudo está basada en las siguientes:

¹³² BORDONS, M; ZULUETA; A. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Cardiología*, 1999, vol. 52, no. 10, p. 790-800.

- Su disciplina
- Exhaustividad en la compilación de la información
- Tipo de los documentos incluidos
- Campos de búsqueda

A lo largo de su historia se han elaborado varias definiciones, pero todas ellas coinciden en señalar que ésta es principalmente una técnica basada en la aplicación de métodos estadísticos para la cuantificación de los datos bibliográficos^{133 134 135}.

Desde su instrumentación por primera vez en 1917 por Cole y Eales¹³⁶, quienes examinaron el crecimiento de la literatura sobre anatomía comparada, las técnicas bibliométricas se han constituido como una herramienta imprescindible para la medición de las actividades científicas.

La cuantificación de la producción científica puede realizarse en varios niveles, esto es: individual, grupal, departamental, institucional, nacional e internacional. El análisis de éstos ayuda a valorar el tamaño, crecimiento y distribución bibliográfica de la información utilizada para la investigación, y perfila la estructura y dinámica social del grupo o grupos de investigación que la producen y la utilizan¹³⁷.

Para Zulueta¹³⁸ existen tres niveles de análisis en la bibliometría:

1. **Nivel macro**, en donde se analiza la producción científica de un país, región o área científica, y en la que es posible que los

¹³³ NARIN, F; MOLL, JK. Bibliometrics. *Annual Review of Information Science*, 1977, vol. 12, no. 3, p. 35-58.

¹³⁴ OSAREH, F. Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: a review of literature I. *Libri*, 1981, vol. 31, no. 4, p. 294-315.

¹³⁵ KING, J. A review of bibliometrics and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 1987, vol. 13, no. 3, p. 261-276.

¹³⁶ LAWANI, SM. Bibliometrics its theoretical foundations, methods and applications. *Libri*, 1981, vol. 31, no. 4, p. 294-15.

¹³⁷ LAWANI, SM. Bibliometrics its theoretical foundations, methods and applications. *Libri*, 1981, vol. 31, no. 4, p. 294-15.

¹³⁸ Zulueta, MA. Bibliometría y métodos bibliométricos. En : *Manual de ciencias de la documentación*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2002, p. 741.

errores derivados del análisis pasen desapercibidos debido al tamaño de la muestra.

2. **Nivel medio**, que incluye como objeto de estudio la producción científica de una disciplina o institución, y en la que se hace necesario afinar más el tratamiento de los datos para reducir lo más posible los errores.
3. **Nivel micro**, este nivel de análisis se aplica a estudios de grupos científicos y son considerados como la unidad mínima de análisis. Este tipo de análisis es más inexacto debido al escaso número de publicaciones, aunque se obtiene una visión más detallada de la investigación.

A pesar de estas condiciones de cada tipo de análisis, es necesario aclarar que la muestra objeto de estudio debe representar lo más fielmente posible la producción científica

2.1.4 Los indicadores bibliométricos

En los últimos años el uso de indicadores bibliométricos para diferentes objetivos ha experimentado un enorme desarrollo en lo que a las tendencias de evaluación se refiere.

De acuerdo con lo señalado por Narin¹³⁹ la necesidad de construir indicadores bibliométricos se derivó del enorme crecimiento de las actividades científicas y tecnológicas que en la actualidad tiene proporciones enormes.

¹³⁹ NARIN, F; OLIVASTRO, D. Bibliometric, theory, practice and problems. *Evaluation Review*, 1994, vol. 18, no. 1, p. 65.

Moed¹⁴⁰ establece que los indicadores de este tipo se han convertido en una herramienta muy útil en la evaluación de la actividad científica, porque tienen suficiente nivel de sofisticación y que combinados con otros pueden ayudar a obtener una visión cualitativa del conocimiento.

Para Vinkler¹⁴¹ el indicador bibliométrico es una medida que se refiere al impacto científico o a la cantidad de las publicaciones científicas. Estos indicadores bibliométricos se pueden dividir en dos grandes grupos:

- indicadores relacionados con la publicación
- indicadores relacionados con las citas

Respecto de los indicadores relacionados con la publicación se refieren al número de libros, comunicaciones, congresos, informes, patentes, etc.; o la evaluación de las publicaciones anteriores por expertos, árbitros científicos, comisiones especializadas.

Los indicadores relacionados con las citas utilizan obviamente como base el número de citas recibidas por las publicaciones que se evalúan. El más simple de estos indicadores es el conteo del número de citas recibidas por una publicación, un autor, un departamento, etc. Este indicador no tiene en cuenta las diferencias que existen entre disciplinas e incluso entre áreas de conocimiento dentro de una misma disciplina por lo que es evidente que se necesitan otros indicadores más refinados. Uno de los indicadores bibliométricos más utilizados es el factor de impacto que se estudia con más detalle en otro apartado. Otros indicadores hacen referencia a:

- a) La distribución de citas recibidas.
- b) La relación entre citas recibidas y número de autores.
- c) La relación entre factores de impacto y citas recibidas.

¹⁴⁰ MOED, HF. Bibliometric indicators reflect publication and management strategies. *Scientometrics*, 2000, vol. 47, no. 2, p. 323-346.

d) La relación entre impacto real e impacto esperado.

Los indicadores bibliométricos se basan en el uso de la literatura científica para conocer la trayectoria de una disciplina, una institución, una revista, etc. Moravcsik¹⁴² ha señalado que estos indicadores se basan en una serie de supuestos tales como:

- 1) el valor y la calidad del trabajo de investigación, en el cual se observa cómo es recibido por sus pares y en la reacción de éstos;
- 2) la reacción de la comunidad científica, que se puede estimar de manera simultánea o bien al poco tiempo de concluirse la investigación (impacto del trabajo);
- 3) la relevancia de las publicaciones científicas a partir de la consulta a bases de datos;
- 4) el recuento de la producción científica para obtener una medida realista, independientemente de la longitud y naturaleza del artículo;
- 5) la fiabilidad de la calidad del trabajo a través de la cantidad de citas recibidas como medida de valor.

Sancho¹⁴³ por su parte hizo una relación de los indicadores más usados para medir la ciencia y tecnología en los países en desarrollo. No obstante aclara que estos indicadores han sido desarrollados para medir la actividad científica en los países desarrollados, en donde cuentan con toda una infraestructura de información y una práctica científica confiable y duradera. Entre los indicadores que él señala se encuentran los siguientes:

¹⁴¹ VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 1988, vol. 13, p. 239-259.

¹⁴² MORAVCSIK, MJ. ¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos? *Revista Española de Documentación Científica*, 1989, vol. 13, no. 3, p. 322.

¹⁴³ SANCHO, R. Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo. *Act Inf Cient Tec*, 1988, vol. 40, no. 3, p. 322.

- a) Número y distribución de las publicaciones
- b) Número y distribución de los autores de una institución o país
- c) Número y distribución de las referencias de las publicaciones científicas
- d) Cantidad de citas recibidas por los trabajos publicados
- e) Factor de impacto de las revistas
- f) Análisis de la cocitación

Por otro lado, el Institute for Scientific Information¹⁴⁴ ha generado una base de datos multidisciplinaria denominada Science Indicators Database, la cual permite conocer las principales mediciones de la investigación y su impacto a través de un subconjunto de información llamados Institutional Indicators, Journal Performance Indicators y National Science Indicators.

No obstante, a pesar de la gran variedad de posibilidades de análisis que ofrecen los indicadores bibliométricos, se pueden señalar los más utilizados para la evaluación y cuantificación del quehacer científico:

- a) Número de publicaciones de un investigador, grupo, departamento o institución
- b) Producción por área del conocimiento o disciplinas de investigación
- c) Idioma de publicación de las investigaciones científicas
- d) Periodos de producción
- e) Fuentes en que se publican los trabajos
- f) Edad de la literatura utilizada en los trabajos de investigación
- g) Número de citas, autocitas y citas en común
- h) Investigadores que más publican de acuerdo con su género

¹⁴⁴ ISI. *Research Group databases*. [en línea], 2001 [consultado 18 de junio de 2002]. Disponible: URL: <http://www.isinet.com/products>,

Existen además otros indicadores menos frecuentes pero también de importancia como lo son los análisis de patentes, los indicadores de estima y los de entrada y salida¹⁴⁵.

Por su parte Narin¹⁴⁶ señala que las técnicas bibliométricas utilizadas para la evaluación de patentes y de artículos de investigación pueden ser usadas para evaluar la actividad científica en tres niveles diferentes:

- a) nivel de política científica, en donde la productividad de las naciones o regiones puede ser objeto de evaluación;
- b) a nivel estratégico, en donde la productividad de compañías, universidades o departamentos podrían estar bajo observación;
- c) en el nivel táctico, en donde se intenta identificar y evaluar aspectos importantes de un determinado desarrollo científico o tecnológico en particular.

No obstante las categorías de los indicadores pueden ser variadas, apunta Licea¹⁴⁷, pero la aplicación de las técnicas bibliométricas utilizando uno o varios indicadores pueden presentar sesgos en los resultados, por lo que es importante medir la actividad científica por medio de indicadores convergentes, ya que la cuantificación de publicaciones por ejemplo, sólo ofrece una aproximación de la actividad y productividad científicas, pero no revela la calidad del trabajo publicado.

¹⁴⁵ SANCHO, R. Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo. *Act Inf Cient Tec*, 1988, vol. 40, no. 3, p. 322..

¹⁴⁶ NARIN, F; OLIVASTRO, D. Bibliometrics, theory, practice and problems. *Evaluation Review*, 1994, vol. 18, no. 1, p. 65.

2.2 Los análisis bibliométricos

2.2.1 Bibliometría de la ciencia latinoamericana

América Latina en su conjunto contribuye en forma limitada a la producción y difusión de nuevo conocimiento científico en todas las áreas de la ciencia a nivel internacional. Según el BID, en 1984 la producción latinoamericana alcanzó el 1.14% del total de la producción mundial. No obstante, tanto en países desarrollados como los que se encuentran en desarrollo, la participación de la producción científica en el área de la salud sobresale en relación con el resto de las áreas de la ciencia, y representa el 42% en los primeros y el 65% en los segundos.

Otro elemento analizado en estos estudios tiene que ver con la capacidad de los países en desarrollo para fortalecer su sistema científico nacional, en donde destacan los problemas que enfrentan en lo que se refiere a la disponibilidad de recursos de financiamiento y en la formación de investigadores para obtener resultados innovadores.

Un rasgo común de los países en desarrollo es su frágil infraestructura, física y humana, así como el predominio de grupos de investigación jóvenes que aún no han alcanzado la madurez científica que les permita hacer las innovaciones adecuadas que los países necesitan.

2.2.2 Bibliometría de la ciencia mexicana

Durante la década de 1970 un gran número de países de AL impulsaron diferentes programas de cobertura nacional para promover y apoyar la investigación científica en áreas de mayor prioridad, y se canalizaron recursos para fortalecer de manera sistemática ciertos niveles de desarrollo de la CYT.

¹⁴⁷ LICEA DE ARENAS, J. Indicadores de la actividad científica. *Ciencias de la Información*, 1993, vol. 24, no. 1, p. 1-6.

En México, el organismo encargado de esta actividad (CONACYT) impulsó la formación de científicos y recursos humanos de alta calificación a través del otorgamiento de becas, tanto para estudiantes como para investigadores, con la finalidad de elevar y especializar sus niveles de formación profesional¹⁴⁸.

A partir de 1970 se observó en México una mayor capacidad para realizar análisis globales y parciales de la situación de la ciencia, y en particular de las tendencias, las instituciones y los investigadores. A este respecto, el primer inventario de recursos destinados a las actividades científicas y tecnológicas se realizó en 1973 por el CONACYT¹⁴⁹.

También durante esta década se realizaron estudios parciales en los que se analizaban universos maestres de investigaciones distribuidas en instituciones que durante esos años jugaban un papel importante en el desarrollo de trabajos de investigación. A principio de los años de 1980, el CONACYT y la SSA levantaron la Primera Encuesta Nacional de Investigación en salud y, a partir de esta iniciativa, se estableció el Sistema Nacional de Registro de la Investigación en Salud (SINARIS), cuyo objetivo principal fue la registrar el inicio y desarrollo de proyectos de investigación que se llevaban a cabo en instituciones del Sistema Nacional de Salud y de Educación.

Por su parte la Academia Nacional de Medicina ha contribuido de manera regular en el análisis de la producción científica de los autores mexicanos.

México como otros países latinoamericanos ha fortalecido el uso de indicadores de actividades científicas en los últimos años. Estos indicadores han sido contruidos basados en la metodología recomendada por organismos como la OCDE¹⁵⁰ y la UNESCO¹⁵¹, con el propósito principal de

¹⁴⁸ SEPÚLVEDA AMOR, J. Prólogo. En *La producción científica en salud en México*. México: SSA, 1992. p.10

¹⁴⁹ SEPÚLVEDA AMOR, J. Prólogo. En *La producción científica en salud en México*. México: SSA, 1992. p.11

¹⁵⁰ *Organization For Economic Co-Operation And Development*. Paris : OCDE ; 1994. 31 p.

fomentar el desarrollo científico y tecnológico de los países. No obstante que la OCDE tomó la delantera en los años 80 en materia de normalización de indicadores con la edición del *Manual de Frascati*, éste hace envíos en muchos casos a la normativa de establecida por la UNESCO en esta materia, aunque sí es necesario aclarar que la aportación importante de la OCDE fue la introducción el término "indicador", el cual expresa una idea más amplia de evaluación.

2.2.3 Revisión bibliográfica de los estudios bibliométricos previos sobre la producción en Salud en México.

Los estudios bibliométricos aplicados a la producción científica de los países industrializados se ha realizado desde hace varias décadas. En América Latina también se han hecho estudios de manera sistemática. Sepúlveda¹⁵² señala que estos se comenzaron a realizar a partir de la década de 1960 y que en sus resultados se destacó el pobre impacto de la producción científica proveniente de los países en desarrollo, incluidos entre ellos México.

Por su parte Licea¹⁵³ afirma que el primer estudio bibliométrico realizado en México fue el de Robles Glenn¹⁵⁴ en 1971 y que los resultados de este fueron utilizados como base para otorgar el Premio Nacional de Ciencias.

¹⁵¹ *Main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development (R&D)*. A summary of the Frascati manual [electrónico]. Paris: OCDE, 1994, 31 p. [consultado 17 de noviembre de 2004]. Disponible URL:

http://www.oecd.org/dsti/sti/stat-ana/prod/e_94-84.pdf

¹⁵² SEPÚLVEDA AMOR, J. Prólogo. En *La producción científica en salud en México*. México: SSA, 1992. p.9-13

¹⁵³ LICEA DE ARENAS, J; EMMA GEORGINA SANTILLÁN-RIVERO. Bibliometría ¿para qué? *Biblioteca Universitaria*, 2002, vol. 5, no. 1, nueva época, enero-junio, p. 5.

¹⁵⁴ ROBLES GLENN, J. La investigación mexicana y los índices extranjeros de información. *Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática*, época 2, vol. 3, p. 47-100. Citado en: LICEA DE ARENAS, J; EMMA GEORGINA SANTILLÁN-RIVERO. Bibliometría ¿para qué? *Biblioteca Universitaria*, 2002, vol. 5, no. 1, nueva época, enero-junio, p. 5.

Respecto de los estudios bibliométricos de la investigación mexicana en salud, estos se han enfocado a la descripción de la productividad de esta área del conocimiento.

Licea¹⁵⁵ señala que la evaluación bibliométrica del campo de la salud ha sido realizada principalmente por investigadores y médicos de esta misma disciplina, y que para realizarlos han utilizado una variedad de fuentes entre las que se señalan a los directorios de asociaciones profesionales y los currícula vitarum, con la idea de obtener nombres y datos concretos de quienes practican la investigación científica. No obstante aclara que a pesar de que en estos trabajos han utilizado el índice de citas, un gran número de estos no son susceptibles de repetibilidad para corroborar la veracidad de sus resultados.

En el estudio aplicado a esta disciplina en 1979 por Martínez y Aréchiga¹⁵⁶ se encontró que México ocupaba en lugar 37 en la producción mundial de investigaciones científicas. En este estudio la fisiología como disciplina de investigación fue la más citada y señala que se incrementó la investigación en el campo de la bioquímica, biofísica y la morfología. Finalmente concluyen que la investigación biomédica se encuentra centralizada en el Distrito Federal y que esta es modesta a nivel internacional, además de que se encontró que la visibilidad de los trabajos aumentó, pues se duplicó el número de citas al año.

Después de estos estudios le han seguido otros entre cuyos propósitos se encuentran los de determinar la calidad de la investigación científica de nuestro país, conocer el impacto mundial que han tenido las publicaciones, valorar a los investigadores según la calidad e importancia de los trabajos realizados, estudiar el impacto de la investigación mexicana, diagnosticar el estado de la investigación y señalar cuantitativamente las contribuciones nacionales al conocimiento mundial¹⁵⁷.

¹⁵⁵ LICEA DE ARENAS, J; EMMA GEORGINA SANTILLÁN-RIVERO. Bibliometría ¿para qué? *Biblioteca Universitaria*, 2002, vol. 5, no. 1, , nueva época, enero-junio, p. 5.

¹⁵⁶ MARTÍNEZ PALOMO, A; ARÉCHIGA, H. La investigación biomédica en México. *Gaceta Médica de México*, 1979, vol. 115, no. 2, p. 65-70.

Alarcón¹⁵⁸ afirmó en 1990 que hubo una disminución de la producción científica mexicana en la biomedicina, en particular la publicada en revistas extranjeras, y que había un estancamiento de las áreas de investigación en los últimos diez años. En dicho estudio se pudo identificar que las neurociencias seguían siendo la disciplina que más se investiga y publica, y que la mayoría de los trabajos provenía de dos sectores: las instituciones del sector salud y de las instituciones de educación superior. Resultado que reafirma la ya manifiesta centralización de la investigación, aunque ya también había una tendencia de mayor participación de los institutos y centros de investigación de los estados de Nuevo León, Jalisco, Puebla y Morelos.

El estudio de cinco años realizado en 1988 por Licea¹⁵⁹ sobre el comportamiento de la investigación mexicana en ciencias de la salud utilizando como base de su análisis la consulta a cuatro bases de datos en ciencias de la salud (BIOSIS, CAB, EMBASE, y MEDLINE), identificó 5060 artículos y de estos más del 36% fueron publicados en revistas extranjeras. En sus resultados identificó la tendencia a publicar en idioma español, así como en revistas de origen latino.

En el análisis del impacto de la investigación indizada en las bases de datos antes señaladas, Licea¹⁶⁰ encontró que del total de artículos recuperados (N=5060), sólo 1062 fueron citados una vez o más en los índices del ISI, lo que claramente señala que aproximadamente una quinta parte de la información mexicana recuperada llega a tener visibilidad en el entorno internacional.

¹⁵⁷ LICEA DE ARENAS, J. *Indicadores de actividad científica universitaria en el área de la salud*. México : UNAM ; 1990. p. 7-8.

¹⁵⁸ ALARCÓN SEGOVIA, D; ARÉCHIGA, H; DE LA FUENTE, JR. Estado actual de la investigación médica en México. *Ciencia y Desarrollo*, 1990, vol. 16, no. 93, p. 55-67.

¹⁵⁹ LICEA DE ARENAS, J. Mexican health sciences research 1982-1986. *Online Review*, 1988, vol. 12, p. 171-178.

¹⁶⁰ LICEA DE ARENAS, J. Online databases and their impact on bibliometric analysis : the mexican health sciences research case. *International Forum on Information and Documentation*, 1993, vol. 18, no. 1, p. 18-20.

Respecto a la distribución geográfica e institucional de la investigación mexicana en el campo de las ciencias de la salud, Licea y Cronin¹⁶¹ encontraron que la mayor parte de ella se genera en el Distrito Federal, Nuevo León, Jalisco, Morelos y San Luis Potosí, y que en su mayoría fue realizada por instituciones de educación superior de las entidades antes señaladas, pero principalmente en la UNAM y el IPN.

Lezana¹⁶² por su parte señala que la producción científica en biomedicina representó en 1992 el 42% de la que se produjo en todo el país. No obstante señala que la investigación en salud constituye una actividad relativamente joven, ya que a partir de 1929, año en que se otorgó la autonomía universitaria, fue cuando la investigación científica trascendió y abandonó el ámbito de los pequeños grupos y se incorporó a programas institucionales.

Además afirma que es en los años de 1940 cuando se generó un despegue de esta actividad con la creación de los Institutos Nacionales de Salud (Hospital Infantil de México, Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de la Nutrición).

En otro estudio posterior, Licea et al¹⁶³ analizaron la productividad de los investigadores mexicanos a través de las bases de datos MEDLINE y Science Citation Index. Los investigadores objeto de dicho estudio habían sido distinguidos con el Premio Nacional de Ciencias y Artes en México y encontraron que el mayor número de estos investigadores premiados no corresponden a las disciplinas de las ciencias de la salud, y que las instituciones con mayor número de investigadores con este reconocimiento pertenecen a las dos principales instituciones de educación superior del país: la UNAM y el IPN.

¹⁶¹ LICEA DE ARENAS, J; CRONIN, B. The contribution of higher education institutions to the development of the mexican health sciences base. *Journal of Information Science*, 1989, vol. 15, p. 333-338.

¹⁶² LEZANA FERNÁNDEZ, MA. La información en el marco de la reforma del sector salud. En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p.36.

¹⁶³ LICEA DE ARENAS, J; VALLES, J; ARENAS, M. Profile of the mexican health sciences elite: a bibliometric analysis of research performance. *Scientometrics*, 1999, vol. 46, no. 3, p. 539-547.

Es necesario recordar que la investigación científica consume una gran cantidad de recursos económicos y que de la inversión que en ella se aplique, depende el avance que se logre en la ciencia. A este respecto, Licea¹⁶⁴ ha sugerido que los factores como la inflación, la devaluación y el déficit de pago, entre otros, tienen un efecto negativo en la generación de trabajos de investigación científica que se realiza en México, especialmente en el área de las ciencias de la salud.

Un estudio más reciente¹⁶⁵ se afirma que la comunidad científica mexicana ha tenido un desarrollo positivo, y que este puede atribuírsele a la inversión económica que el gobierno mexicano ha realizado en la educación superior y en ciencia y tecnología.

La actividad científica tiene tres los niveles centrales acción:

1. la producción del conocimiento,
2. su reproducción y
3. la comunicación.

Sin embargo, debido a que en estos no se han alcanzado los niveles de desempeño de excelencia requeridos, se debe poner atención a tres aspectos estrechamente relacionados con ellos:

- la formación de recursos humanos, apoyados en la existencia de programas de postgrado en salud que se han visto fortalecidos en diferentes lugares del país.
- Difusión de la investigación científica, aprovechando la existencia de más de 110 revistas científicas nacionales, y 10 de ellas incluidas en los servicios de index Medicus.

¹⁶⁴ Licea de Arenas, J. Aligning research activity with national priorities: a case study of mexican health sciences research. En: CRONING, B; TUDOR-SILOVIC N editors. The knowledge industries: levers of economic and social development in the 1990s. *Proceedings of an international conference held at the Inter-University Centre for Postgraduate Studies*; 1989, 29 May-3 June; Dubrovnik, Yugoslavia. London : Association of Information Management; 1990

- Organización de los sistemas de información en salud, lo cual es importante organizar y mantener de manera sistemática

La diversidad de estudios bibliométricos realizados para evaluar las actividades científicas mexicanas han demostrado su utilidad desde su incorporación como técnica de análisis. Los análisis realizados por el CONACYT, se han visto complementados con los trabajos realizados por otros grupos independientes que buscan la construcción de fuentes de información que generen datos confiables sobre el comportamiento de la producción científica mexicana.

Entre estos trabajos se encuentra el denominado Atlas de la Ciencia Mexicana¹⁶⁶ (ACM), cuyo principal objetivo es la integración de bancos de datos estadísticos sobre las ramas de la ciencia mexicana, enfocado principalmente a observar la caracterización de la planta académica de cada especialidad y de registrar su evolución institucional y geográfica, a partir de la información almacenada en el Science Citation Index en un periodo de nueve años (1991-1999).

Respecto de la medicina y las ciencias de la salud, el ACM reportó que el total de recursos humanos dedicados a las tareas científicas llegó a 1025 investigadores distribuidos en las principales instituciones de educación superior e investigación del país. La conformación académica de este grupo reporta que la mayoría de ellos tiene el grado de doctor (n=564), seguido de los que tienen alguna maestría (n=299), y 162 con licenciatura.

En relación con la producción científica en el mismo periodo, el Atlas reportó la existencia de 6919 documentos registrados en el banco de datos del ISI, con una tendencia de crecimiento en lo que a la generación se refiere, con un factor de impacto promedio para este periodo de 2.29.

¹⁶⁵ LICEA DE ARENAS, J; CASTAÑOS-LOMNITZ, H; ARENAS-LICEA, J. Significant mexican research in the health sciences : a bibliometric analysis. [en línea] 2000 [consultado 15 de noviembre de 2000]. Disponible: URL: <http://www.icml.org/sunday/publishing/arenas.htm>

Producción científica mexicana en el SCI.

Año	Artículos SCI	Factor de Impacto
1991	453	1.65
1992	516	2.65
1993	578	1.84
1994	634	2.27
1995	761	2.41
1996	875	2.36
1997	966	2.14
1998	1033	2.41
1999	1038	2.51
Total	6919	2.29

Otro estudio que ha analizado la producción científica en el campo de la salud es el de Licea de Arenas¹⁶⁷, en el cual se estudió la producción de investigación científica registrada en los bancos de datos BIOSIS, CAB ABSTRACTS, EMBASE y MEDLINE, reuniendo y analizando más de 5000 registros indizados en dichas fuentes hasta el año de 1982 a 1986. Sus resultados fueron relacionados con las áreas prioritarias de desarrollo mexicano, encontrando que las disciplinas que más se cultivaron en México, en ese periodo fueron las relativas a la medicina clínica y que fueron las que mayor impacto tuvieron.

Otros estudios similares que han analizado el comportamiento de la actividad mexicana en el campo de la salud son los que han observado la visibilidad de la producción científica en salud de América Latina¹⁶⁸, así como el análisis de la literatura en SIDA en la región latinoamericana y

¹⁶⁶ *Atlas de la ciencia mexicana*. Presentación. [electrónico]. México. Academia Mexicana de Ciencias, 2004 [consultado 3 de julio de 2004]. Disponible en URL: <http://www.amc.unam.mx/atlas.htm>,

¹⁶⁷ LICEA DE ARENAS, J. *The challenge of mexican medical research*. PHD Thesis. University of Strattclyde, London, 1988.

¹⁶⁸ MACÍAS CHAPULA, CA. Non-sci subject visibility of the Latin American scientific production in the health field. *Scientometrics*, 1994, vol. 30, no. 1, May, p. 97-104.

caribeña¹⁶⁹ y el estudio temático de la investigación en el campo del medioambiente¹⁷⁰, así como el estudio bibliométrico para medir la atención primaria en salud en México¹⁷¹, entre otros trabajos.

Por otro parte están los trabajos de tesis en los cuales se ha analizado la investigación médica utilizando como herramienta las técnicas bibliométricas. De acuerdo al banco de datos TESIUNAM¹⁷², que es banco de información en el que se están registrados más de 320,000 trabajos de tesis de las escuelas y facultades de la UNAM, así como las tesis depositadas por otras universidades incorporadas. Así en este servicio existen más de 30 trabajos de tesis en las cuales está reflejado el interés por orientar a los estudiantes en la evaluación y medición de la actividad científica del campo de la medicina y disciplinas afines.

¹⁶⁹ MACÍAS CHAPULA, CA; RODEA-CASTRO, IP; Narvaez-Berthelemot-N. *Scientometrics*, 1998, vol. 41, no. 1-2, Jan-Feb, p.41-9.

¹⁷⁰ MACÍAS CHAPULA, CA; RODEA-CASTRO, IP. Subject content of the Mexican production on health and the environment (1982-1993). *Scientometrics*, 1997, vol. 38, no. 2 Feb, p. 295-308.

¹⁷¹ MACÍAS CHAPULA, CA. Primary health care in Mexico: a 'non-ISI' bibliometric analysis. *Scientometrics*, 1995, vol. 34, no. 1, Sep, p. 63-71.

¹⁷² Catálogo de tesis TESIUNAM. UNAM, DGB. Disponible URL: <http://www.dgbiblio.unam.mx/tesionam.html>

CAPÍTULO 3. Metodología para el análisis bibliométrico de la producción en salud 1987-2001

El análisis bibliométrico de la investigación mexicana en ciencias de la salud en un periodo de 15 años (1987-2001), comprendió dos etapas o fases:

3.1 PRIMER ETAPA

Esta primera etapa corresponde al análisis de la investigación mexicana que fue indizada en el banco de datos *MEDLINE*¹⁷³. En esta fase fueron recuperados los artículos de investigación médica mexicana que fueron publicados en revistas internacionales que fueron indizadas en el banco de datos *MEDLINE* en el periodo de 1987 a 2001.

La razón de seleccionar como fuente de información a este banco de datos es porque está constituido como un servicio de recuperación bibliográfica de cobertura internacional que ha reunido desde su creación las referencias bibliográficas referentes a la investigación médica y disciplinas afines que ha sido publicada en las revistas de circulación internacional.

En la actualidad este banco de información tiene disponibles más de 14 millones de registros bibliográficos que han sido publicados anteriores a 1950 en más de 4 mil títulos de revistas del área biomédica. La cobertura geográfica de este servicio incluye además de los Estados Unidos, otros 70 países¹⁷⁴.

La consulta a este banco de datos puede realizarse en forma gratuita a través de la *INTERNET* como un servicio que la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos de Norteamérica (National Library of Medicine) tiene disponible para aquellos especialistas interesados en este campo del conocimiento, a través de un hipere enlace en la dirección

¹⁷³ NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *PubMed* (USA) [en línea]. Disponible en URL: <http://www.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>

¹⁷⁴ *PubMed*. [en línea]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query/static/overview.html#Introduction>

electrónica de la misma Biblioteca de Medicina: <http://www.nlm.nih.gov>, o bien en forma directa a la página electrónica del Centro Nacional de Información en Biotecnología de los Estados Unidos de Norteamérica (National Center for Biotechnology Information) : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>.

A través del sistema de recuperación de *MEDLINE* denominado *PubMed*¹⁷⁵ se realizó la consulta y recuperación de las referencias bibliográficas objeto del presente estudio, tomando como punto de acceso el campo denominado "AFFILIATION", porque en este campo se encuentra registrada la información relativa al lugar de trabajo de los autores de los artículos científicos.

Mediante la expresión de búsqueda **MEXICO NOT NEW**, fueron recuperados 14,646 registros bibliográficos en cuya institución de afiliación se encontró como país de origen México, excluyendo todos aquellos registros que tuvieron como lugar de procedencia New Mexico.

Debido al volumen de datos recuperados con esta estrategia y con la finalidad de agilizar el tratamiento de la información procedente de MEDLINE, la recuperación de los trabajos se realizó a través del módulo de búsqueda y descarga de datos disponible en el programa administrador de referencias *Endnote*¹⁷⁶ versión 3.0 para Windows. Este software dispone de una interfaz de conexión a las bases de datos cuyo protocolo de comunicación e intercambio de datos esté sustentado en el Z39.50.

Los registros obtenidos mediante *Endnote* fueron exportados posteriormente en un formato de salida que permitiera darle tratamiento a la información, para que garantizar la presencia y uniformidad de los datos bibliográficos requeridos. La presentación de salida de estos registros quedó como se indica a continuación:

¹⁷⁵ *PubMed*. [en línea]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query/static/overview.html#Introduction>

%O Journal Article
%A Abdullaev, F. I.
%A Gonzalez de Mejia, E.
%D 1995
%T Inhibition of colony formation of Hela cells by naturally
occurring and synthetic agents
%B Biofactors 1995-96;5(3):133-8.
%K netherlands
%X Department of Food Research and Postgraduate Studies,
Autonomous University of Queretaro, Mexico.
%O Journal Article
%U eng

Una vez que la información se revisó y corroboró la uniformidad en la presencia de los campos de datos, requeridos para este estudio, la información se incorporó posteriormente a una base de datos denominada SAMEX (Salud Mexicana), desarrollada en el programa gestor de bases de datos *CARDBOX*¹⁷⁷, cuya facilidad en el diseño de bases de datos y la rapidez en la consulta de información, permitió realizar el análisis del presente trabajo.

Las variables definitivas consideradas en la base de datos SAMEX, fueron las siguientes:

¹⁷⁶ *EndNote* [programa de computadora]. vers. 3.0. Berkeley, California : Niles Software Inc., 1998.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
AUTORES	Autores responsables del artículo científico
TÍTULO	Título original del trabajo
FUENTE	Revista, volumen y número en que se publicó
AÑO DE PUBLICACIÓN	Fecha de publicación del artículo
IDIOMA	Idioma de publicación del artículo
INSTITUCIÓN	Institución de procedencia de los autores que participaron en la elaboración del artículo
TIPO DE DOCUMENTO	Denominación del tipo de documento
PAÍS DE PROCEDENCIA DE LA REVISTA	Lugar de origen de la revista
CITAS	Número de citas recibidas
ENTIDAD	Región en donde se encuentra ubicada la institución de donde emana el documento
ORGANISMO	El tipo de organismo que generó el documento
SIGLAS/ DEPENDENCIA	La institución que se acreditó el trabajo publicado

EL modelo de referencia bibliográfica en el programa gestor de bases de datos SAMEX se presenta a continuación:

AU: **Arreola, J. ; Calvo, J. ; Garcia, M. C. ; Sanchez, J. A.** FE: **1987**

TI: **Modulation of calcium channels of twitch skeletal muscle fibres of the frog by adren**

REV: **J Physiol 1987 Dec;393:307-30.** TEMA: **FISIOL**

TIPOLOGIA: **Journal Article** IDIOMA: **ENG** PAIS: **england**
 AFILIACION: **Department of Pharmacology, Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados del I.P.N., Mexico, D.F.**

ENTIDAD: **DF** ORGANISMO: **UNIV**
 CATEGORIA: SIGLAS/DEP: **IPN** CITAS: **116**

Fig. Base de datos SAMEX en Cardbox

¹⁷⁷ CARDBOX [programa de computadora]. Vers. 1.103e. England : Cardbox Software Limited; 1998.

Con el análisis de las variables anteriores se obtuvieron los siguientes resultados:

- El perfil de la producción científica mexicana en medicina a lo largo de 15 años (1987-2001), así como su incremento anual.
- Se identificaron los idiomas en que fueron publicados los trabajos de investigación, así como su predominio.
- La tipología de los documentos también fue analizada y se cuantificó la producción por tipo de documento.
- Se analizaron las revistas en que fueron publicados estos trabajos de investigación
- Se identificó el núcleo básico de revistas en las cuales se concentró el mayor número de trabajos de investigación.
- La autoría de los trabajos también se observó y se obtuvo el índice de colaboración, que resulta de dividir el número de firmas entre el número de artículos publicados. Sin embargo es necesario aclarar que no se profundizó el análisis en este aspecto debido, sobre todo, al problema que representó el número de autores identificados.

Las variables adicionales para complementar el análisis y que ayudaron a determinar la calidad de la investigación generada por instituciones mexicanas, así como las disciplinas más productivas, fueron:

- el factor de impacto de la revistas
- disciplinas de investigación más trabajadas

El factor de impacto de las revistas se tomó de la fuente *Journal Citation Reports*¹⁷⁸ (JCR) del año 2000 en su edición en disco compacto. Este producto que es elaborado por el *Institute for Scientific Information* (ISI) con sede en los Estados Unidos de Norteamérica, tiene indizadas más de 7000 revistas científicas de aproximadamente 200 disciplinas. Respecto de las disciplinas de investigación identificadas en el presente estudio, éstas

¹⁷⁸ ISI. *Journal Citation Reports on Disc* [archivo de computadora]. Philadelphia : ISI, 1999.

fueron tomadas de la categorización realizada por el ISI en el JCR antes citado.

Los registros bibliográficos fueron clasificados en grandes grupos institucionales, de acuerdo a la institución de procedencia:

- UNIVERSIDADES
- SECRETARIA DE SALUD
- INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
- INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS TRABAJADORES
- HOSPITALES
- OTROS

Dentro de cada grupo y como complemento a estos, los nombres de las dependencias fueron clasificados en siglas, para poder ser analizadas. Con estos elementos se realizó el siguiente análisis:

- La productividad por tipo de organismo
- La frecuencia de publicación anual por tipo de organismo

Posteriormente dentro de cada organismo se realizó el análisis para cada dependencia. Así, en un análisis más exhaustivo se identificaron a las principales dependencias generadoras de investigación en salud así como su productividad anual.

Por último, de acuerdo a la región de origen de las instituciones identificadas en el del presente estudio, se pudo construir el mapa de la distribución de la investigación mexicana en ciencias de la salud dentro del territorio mexicano, en donde fue posible observar las regiones del país que han producido más investigación médica en los últimos quince años.

Finalmente, a partir del lugar de publicación de las revistas científicas en que se publicaron los trabajos de investigación, se determinó el mercado hacia donde se distribuye la investigación mexicana en este campo.

3.2 SEGUNDA ETAPA.

La **segunda etapa** del presente estudio investigación fue la identificación del impacto que la ciencia mexicana en salud ha logrado en el nivel internacional. Esto se logró a través del análisis de las citas que han recibido los trabajos de investigación mexicana en este campo de la salud. Para ello fueron consultados, a través del sistema *Dialog Classic WEB2*¹⁷⁹, versión 2.35 el índice de citas *Science Citation Index*¹⁸⁰ (SCI) (SCISEARCH archivos 34 y 434), y el *Social Science Citation Index*¹⁸¹ (SSCI) (Social SCISEARCH archivo 7).

El SCI es una base de datos de carácter internacional y multidisciplinaria que reúne todos los registros publicados en revistas que han sido seleccionadas en este servicio. Esta servicio incluye registros bibliográficos publicados desde 1974 (archivo 434) hasta el presente (archivo 34), y tiene disponibles más de doce millones de registros en el archivo 434, y más de 9 millones en el 34. Por su parte en el SSCI se encuentran indizadas las referencias bibliográficas de artículos que cubren las áreas de las ciencias sociales, ciencias de la conducta y otras ciencias relativas a ellas. El periodo de cobertura de este servicio es desde 1972 al presente con casi 4 millones de referencias bibliográficas.

Estos dos índices de citas fueron seleccionados porque ambos tienen incluidos revistas y trabajos de investigación del campo de las ciencias de la salud.

¹⁷⁹ *Dialog Classic Web 2*. Thompson-Dialog. Disponible: URL: <http://www.dialog.com>

¹⁸⁰ Science Citation Index. SCISEARCH. Disponible: URL: <http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0034.html>

¹⁸¹ *Social Science Citation Index SCISEARCH*. Disponible : URL: <http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0007.html>

La expresión de búsqueda utilizada en este servicio fue la siguiente:

ECR= Frenk J, 1988

En donde: E= comando expand

CR= Cited Reference

Frenk J, 1988 = Autor buscado y año de publicación del trabajo.

Para realizar éste trabajo se preparó un listado bibliográfico de la base de datos SAMEX que incluyó los elementos siguientes:

Apellidos e inicial del nombre del autor, fecha de publicación, revista y datos de publicación.

Ejemplo:

Arreola J 1987 Journal of Physiology, 393 (3): 313-30

El resultado de esta búsqueda se reflejó en el modelo de referencia que a continuación se despliega:

SE4-E9,E12,E13

16 CR=ACEVES J, 1991, V121, P223, NEUROSCI LETT

4 CR=ACEVES J, 1991, V121, P233, NEUROSCI LETT

1 CR=ACEVES J, 1991, V212, P223, NEUROSCI LETT

1 CR=ACEVES J, 1992, V121, P223, NEUROSCI LETT

21 CR=ACEVES J, 1992, V145, P40, NEUROSCI LETT

1 CR=ACEVES J, 1992, V45, P40, NEUROSCI LETT

**10 CR=ACEVES J, 1995, V19, P727, PROG NEURO-
PSYCHOPH**

**4 CR=ACEVES J, 1995, V19, P7272, PROG
NEUROPSYCHOPH**

S9 51 E4-E9,E12,E13

En donde: SE = selección de un rango

15= numero de citas

CR= referencia citada

S9= número de selección

La búsqueda de citas se realizó para cada uno de los trabajos identificados por lo que, de acuerdo al número de trabajos recuperados de MEDLINE, se realizaron más de 14646 búsquedas. Una vez que se identificó el número de trabajos citados para cada trabajo, se procedió al despliegue de las citas en el formato 3,K (formato de cita en key word in context), que es el formato de impresión que incluye la referencia bibliográfica del trabajo citante y el trabajo citado. Con estos resultados se crearon archivos de texto de hasta 400 hojas para un mejor manejo.

El modelo de la referencia identificada en esta etapa del trabajo, quedó como sigue:

TS1/3,K/ALL

1/3,K/1 (Item 1 from file: 34)

DIALOG(R)File 34:SciSearch(R) Cited Ref Sci
(c) 2003 Inst for Sci Info. All rts. reserv.

10059428 Genuine Article#: 481QJ No. References: 36

Title: Cataract and hearing loss in a population-based study: The Beaver Dam studies

Author(s): Klein BEK (REPRINT) ; Cruickshanks KJ; Nondahl DM; Klein R; Dalton DS

Corporate Source: Univ Wisconsin,Dept Ophthalmol & Visual Sci, Sch Med,610 N Walnut St,460 WARF/Madison//WI/53705 (REPRINT); Univ Wisconsin,Dept Ophthalmol & Visual Sci, Sch Med,Madison//WI/53705; Univ Wisconsin,Dept Prevent Med, Sch Med,Madison//WI/53705

Journal: AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY, 2001, V132, N4 (OCT), P537-543

ISSN: 0002-9394 Publication date: 20011000

Publisher: ELSEVIER SCIENCE INC, 655 AVENUE OF THE AMERICAS, NEW YORK, NY 10010 USA

Language: English Document Type: ARTICLE (ABSTRACT AVAILABLE)

Cited References:

... ARELLANESGARCIA L, 1998, V6, P93, OCUL IMMUNOL INFLAMM

La información recuperada fue depurada y uniformada utilizando el procesador de palabras *WORD*¹⁸² y la hoja de cálculo *EXCELL*¹⁸³, para después ser almacenada en otra base de datos denominada CITAS en el paquete CARDBOX, descrito en líneas anteriores.

¹⁸² *Microsoft Word 2002*. Microsoft Corporation. USA, 1983-2001.

¹⁸³ *Microsoft Excel 2002*. Microsoft Corporation. USA, 1985-2001

La referencia citante en la base de datos se almacenó en esta forma:

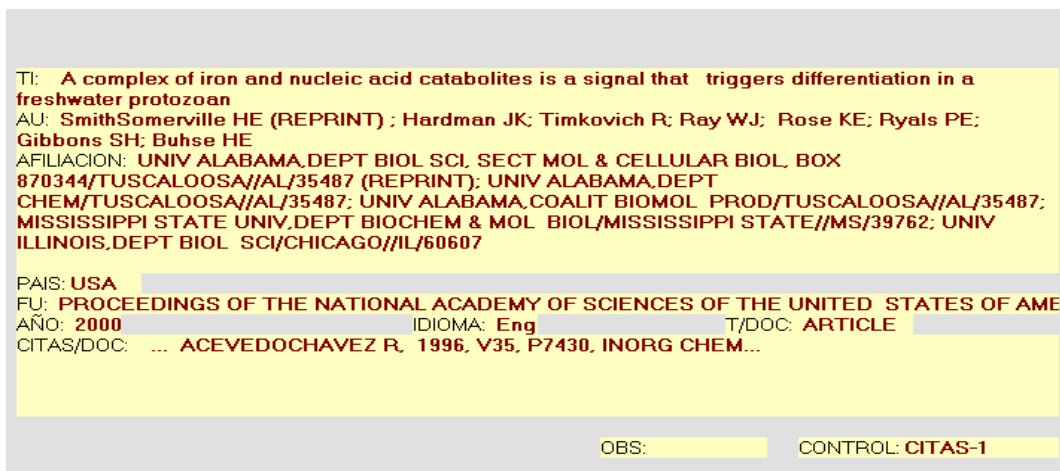


Fig. Referencia citante y trabajo citado en Cardbox

Con los datos anteriores se realizó el siguiente análisis:

- Cuantificación del número de citas obtenidas
- Promedio anual de citas y el porcentaje de estas en relación al total de citas recuperadas.
- Frecuencia de citación de los trabajos
- se observó y se determinó su impacto anual y quinquenal.
- Se identificó el número de revistas que publicaron los trabajos que fueron citados, así como la presencia de estas revistas en el índice JCR.
- También se identificó el comportamiento de la citación por disciplina las cuál se analizó por grupos: las más citadas, las que reunieron más de 500 citas y las disciplinas que fueron citadas por lo menos 100 veces.
- Se cuantificó el número de citas por cada tipo de institución y dentro de cada tipo de institución, las citas por dependencia.
- Por último se analizó el país de origen de las instituciones de procedencia de los trabajos que citaron a los artículos mexicanos.

**Capítulo 4 Resultados. Características descriptivas de
la producción analizada**

4.1. Rasgos generales de la producción sanitaria mexicana (1987-2001)

4.1.1. Productividad

Fueron analizados 14646 registros de la investigación mexicana en ciencias de la salud (CS) procedentes del sistema MEDLINE. Se encontró que a lo largo de los quince años que cubre este estudio, la productividad científica del país en esta disciplina ha estado en constante crecimiento (Fig. 1). Si bien se observó que en el último quinquenio se mantuvo un crecimiento más estabilizado.

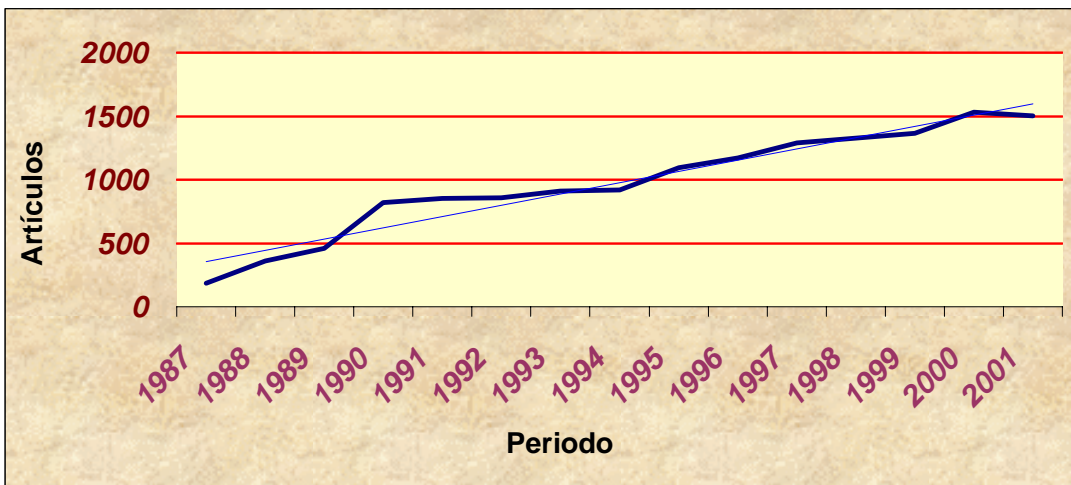


Fig. 1. Producción científica mexicana indizada en MEDLINE 1987-2001

El promedio de productividad nacional logrado es este campo del conocimiento de acuerdo con el total recuperado fue de 976 trabajos anuales. La tasa de crecimiento observado durante la década de 1990 se mantuvo constante, a diferencia de los años finales de 1980, cuando la publicación de trabajos presentó crecimientos considerables (cuadro 1).

Estas variaciones pueden tener su origen en varias causas, entre ellas, el hecho de que el sistema MEDLINE comenzó a indizar el campo de afiliación de los autores a partir de 1986 y es probable que no todas las revistas incluyeron la dirección del autor desde ese momento y, los reajustes presupuestales que se han realizado en el país que han afectado principalmente al sistema educativo y de investigación.

Cuadro 1. Trabajos de investigación en ciencias de la salud y su incremento anual

Año	Trabajos	%	Incremento %
1987	187	1.27	
1988	360	2.45	92.51
1989	461	3.14	28.05
1990	819	5.59	77.65
1991	852	5.81	4.02
1992	858	5.85	0.70
1993	910	6.21	6.06
1994	920	6.28	1.09
1995	1093	7.46	18.80
1996	1172	8.00	7.22
1997	1288	8.79	9.89
1998	1329	9.07	3.18
1999	1363	9.30	2.55
2000	1532	10.46	12.39
2001	1502	10.25	-1.95
TOTAL	14646	99.93	

Por otro lado, en el análisis quinquenal de la productividad científica mexicana se observó claramente que, a pesar de que se ha aumentado el número de artículos científicos cada año, se observó que la tasa de crecimiento ha estado en descenso entre cada uno de los periodos, debido sobre todo a que la producción anual no ha crecido más allá del 1% en la última década (cuadro 2).

Cuadro 2. Producción científica mexicana por quinquenio e incremento

Periodo	No. Trabajos	%	Incremento
1987-1991	2679	18.29	355.61
1992-1996	4953	33.81	36.59
1997-2001	7014	47.89	16.61
TOTAL	14646	99.99	

Al revisar el idioma en que se publicaron los trabajos de investigación realizados por instituciones mexicanas, se encontró que de las siete lenguas identificadas, 5 no fueron representativas, pues más del 99% de estos trabajos se publicaron en español e inglés.

Sin embargo, el dominio absoluto se observó en idioma inglés, el cual representó a más del 70% de los trabajos identificados en este estudio (cuadro 3). No obstante es necesario aclarar que este resultado se encuentra influenciado por el origen del banco de datos y el país de publicación de las revistas científicas en que fueron aparecieron los trabajos.

Se puede afirmar que los hechos anteriores influyen directamente en la elección del idioma en que se debe publicar y por supuesto establece el predominio de alguna de las lenguas, pero sobre todo condicionan el idioma de la comunicación científica porque el idioma inglés se ha constituido en el lenguaje de comunicación para la ciencia.

Cuadro 3. Idioma de publicación de la investigación mexicana en CS 1987-2001

Idioma	Trabajos	%
Inglés	10531	71.90
Español	4088	27.91
Francés	14	0.09
Portugués	7	0.04
Ruso	3	0.02
Italiano	2	0.01
Alemán	1	0.00
Total	14646	99.97

La tipología de los documento también se analizó y fueron identificadas 7 categorías de documentos y, entre ellos, los artículos de revista ocuparon un lugar destacado ya que más del 90% de los trabajos correspondió a esta modalidad de documento.

Los artículos de revisión ocuparon el segundo lugar en esta tabla, aunque, su representación en comparación con la categoría anterior, quedó muy por debajo, pues sólo alcanzó poco más del 8% del total analizado (cuadro 4).

Cuadro 4. Tipología de los documentos generados por investigadores mexicanos y número de trabajos

Tipología	Artículos	%
Artículos de revista	13411	91.56
Artículos de revisión	1193	8.14
Congresos y Conferencias	22	0.15
Comentarios	6	0.04
Editoriales	6	0.04
Cartas	4	0.02
Otros	4	0.02

En lo relativo a las fuentes en que fueron publicados los trabajos de la investigación mexicana en CS, se encontró que estos aparecieron en 1664 títulos de revistas, y que el promedio de artículos publicados fue de 8.80 para cada una de ellas.

Sin embargo, al observar su distribución en relación al número de artículos que publicaron, se encontró que existe un alto porcentaje de revistas con pocos trabajos (fig. 2). y que por el contrario, un pequeño grupo de revistas fueron las que publicaron la mayoría de los artículos objeto del presente análisis.

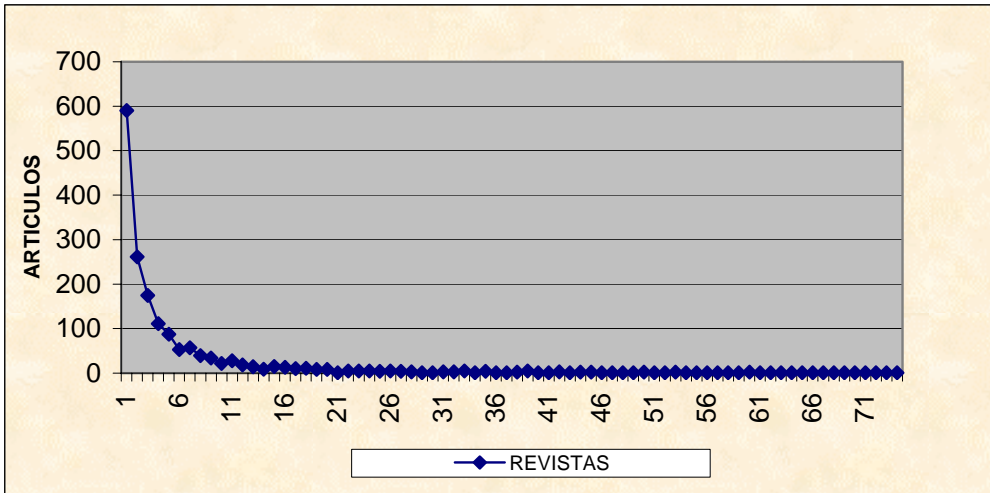


Fig. 2. Comportamiento de las revistas en relación al número de trabajos publicados en ellas

Al agrupar a las revistas por el número de artículos publicados se pudo observar mejor el fenómeno descrito anteriormente, pues el 93.93% de ellas (n=1563) publicaron como máximo 20 trabajos en el lapso de quince años y reunieron en conjunto el 41.07% de los artículos de investigación analizados (n=6016).

En contraste con lo anterior, en tan solo 17 títulos de revistas fueron publicados más de 90 trabajos y en conjunto publicaron el 37.26% del total de los artículos.

El promedio de artículos por revista para el primer grupo fue apenas de 3.84, mientras que para el segundo grupo fue superior a 320 (cuadro 5).

Cuadro 5. Número de artículos y revistas en que se publicaron

Artículos	Revistas	%	% Acumulado	Núm. Trabajos
1 a 10	1429	85.87	85.87	4071
11 a 20	134	8.05	93.92	1945
21 a 30	34	2.04	95.96	847
31 a 40	20	1.2	97.16	677
41 a 50	16	0.96	98.12	708
51 a 60	5	0.3	98.42	274
61 a 70	4	0.24	98.66	271
71 a 80	3	0.18	98.84	229
81 a 90	2	0.12	98.96	166
91 a 100	1	0.06	99.02	91
más de 100	16	0.96	99.98	5367
TOTAL	1664	99,98		14646

4.1. 2. Visibilidad

Se consultó el JCR 2000 para identificar a las revistas que han sido incluidas por este servicio como una forma de medir el prestigio y visibilidad de las fuentes en que fueron publicados los trabajos de investigación. A este respecto se encontró que el 75.42% de ellas (n=1255) tuvieron cobertura en los índices del ISI y la cantidad de trabajos de investigación que este grupo publicó (n=9209) representó el 62.87 % del total recuperado en MEDLINE (fig. 3).

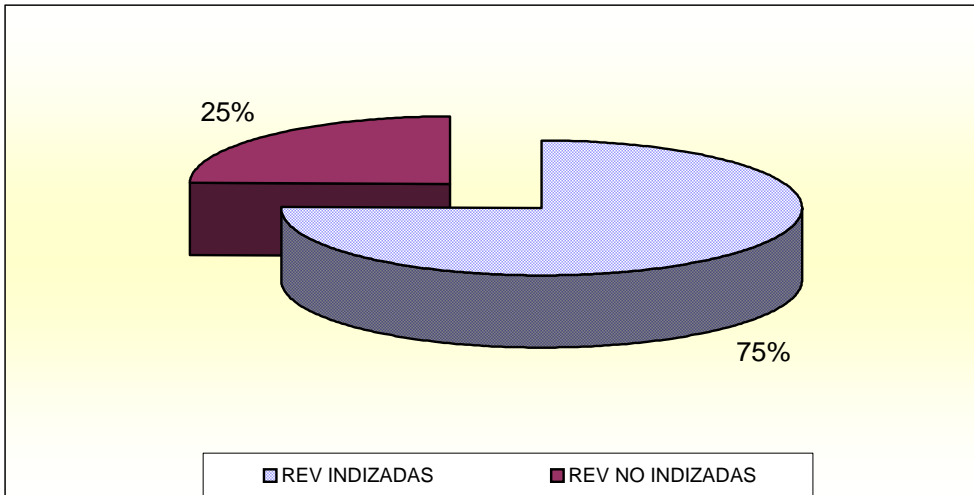


Fig. 3. Revistas incluidas en el Journal Citation Reports

AL revisar el Factor de Impacto de estas fuentes se observó que el 2.30% de las revistas (n=29) tuvieron un FI superior a 10 y en conjunto publicaron 90 trabajos. No obstante fueron seis títulos los que tuvieron un FI superior a 20 pero que tan sólo publicaron 14 trabajos (cuadro 6).

Cuadro 6. Revistas con factor de impacto mayor a 10 y número de trabajos

Orden	Revista	F I	Artículos
1	CELL	32.440	3
2	NEW ENGL J MED	29.512	4
3	PHYSIOL REV	27.677	1
4	ANNU REV NEUROSCI	26.676	1
5	NATURE	25.814	6
6	CA-CANCER J CLIN	24.674	1
7	GENE DEV	19.676	1
8	ENDOCR REV	19.524	1
9	ANNU REV PHYSIOL	18.848	2
10	TRENDS NEUROSCI	17.417	2
11	JAMA-J AM MED ASSOC	15.402	2
12	J EXP MED	15.236	1
13	NEURON	15.081	1
14	IMMUNOL TODAY	14.954	2
15	J NATL CANCER I	14.159	3
16	EMBO J	13.999	2

17	J CELL BIOL	13.955	1
18	ANNU REV GENET	13.450	1
19	TRENDS BIOCHEM SCI	13.246	3
20	TRENDS GENET	12.912	3
21	CLIN MICROBIOL REV	12.141	1
22	J CLIN INVEST	12.015	1
23	NAT BIOTECHNOL	11.542	9
24	NAT STRUCT BIOL	11.158	1
25	PLANT CELL	11.093	1
26	CIRCULATION	10.893	1
27	P NATL ACAD SCI USA	10.789	28
28	TRENDS PHARMACOL SCI	10.377	1
29	LANCET	10.232	6

Por el contrario, se encontraron 31 revistas que publicaron el 20.51% (n=3005) del total de los trabajos pero tuvieron un FI menor a 4, pero sólo cuatro de ellas lograron un FI mayor de 3 (cuadro 7)

Cuadro 7. Revistas indizadas en el JCR que publicaron más artículos y FI

Orden	Revista	F.I	Artículos
1	ARCH MED RES	00.618	749
2	REV INVEST CLIN	00.202	561
3	BRAIN RES	02.526	118
4	ARCH LATINOAM NUTR	00.101	113
5	J BACTERIOL	03.506	85
6	NEUROSCI LETT	02.091	81
7	LIFE SCI	01.808	80
8	TRANSPLANT P	00.678	72
9	EUR J PHARMACOL	02.236	70
10	PHYSIOL BEHAV	01.419	70
11	J PARASITOL	01.207	68
12	NEUROCHEM RES	01.858	58
13	PARASITOL RES	01.025	58
14	J ETHNOPHARMACOL	00.575	55
15	FEBS LETT	03.440	52
16	GENE	02.461	51
17	INT J DERMATOL	00.869	50
18	J NAT PROD	01.878	48
19	ADV EXP MED BIOL	00.513	48
20	AM J MED GENET	02.479	47
21	ARCH ANDROLOGY	00.727	47

22	J BIOL CHEM	07.368	46
23	PHYS REV E	02.142	44
24	BRAIN RES BULL	01.758	44
25	J NEUROSCI RES	03.207	43
26	ANN NY ACAD SCI	01.381	42
27	J CLIN MICROBIOL	03.503	41
28	ARCH BIOCHEM BIOPHYS	02.576	41
29	CONTRACEPTION	01.704	41
30	EXP PARASITOL	01.657	41
31	REV BIOL TROP	00.112	41

No obstante, se estableció un grupo básico de revistas en las cuales se ha dado a conocer las investigación mexicana en CS. Este grupo se constituyó por 32 títulos de revistas las cuales publicaron más de 50 trabajos, y que en conunto reunieron 6448 de los trabajos de investigación (44.02%) (cuadro 8).

Es importante destacar que dentro de este grupo básico de revistas, once de ellas (34.3%) fueron de origen nacional y en ellas fueron publicados el 31.70% de los trabajos de investigación. Además ocho de ellas ocuparon los primeros lugares por haber publicado el mayor número de artículos de investigación (cuadro 9). Por otro lado es necesario aclarar que la revista *Archives of Medical Research* es la continuación de *Archivos de Investigación Médica de México* y estos dos títulos reunieron en conjunto más del 6% del total de artículos identificados (N=14646), y más del 13.70% de este grupo.

Cuadro 8. Núcleo básico de revistas de la investigación mexicana en Ciencias de la Salud

Orden	Revista	F . I	Artículos
1.	ARCH MED RES	00.618	749
2.	ARCH INST CARDIOL MEX	---	708
3.	REV INVEST CLIN	00.202	561
4.	SALUD PUBLICA MEX	---	541
5.	GINECOL OBSTET MEX	---	490
6.	GAC MED MEX	---	458
7.	BOL MED HOSP INFANT MEX	---	358
8.	REV GASTROENTEROL MEX	---	312
9.	PROC WEST PHARMACOL SOC	---	249
10.	REV LATINOAM MICROBIOL	---	178
11.	REV ALERG MEX	---	153
12.	ARCH INVEST MED (MEX)	---	135
13.	MUTAT RES	---	131
14.	BRAIN RES	02.526	118
15.	ARCH LATINOAM NUTR	00.101	113
16.	J RHEUMATOL	---	113
17.	BBA	---	91
18.	J BACTERIOL	03.506	85
19.	NEUROSCI LETT	02.091	81
20.	LIFE SCI	01.808	80
21.	BULL ENVIRON CONTAM TOXICOL	---	77
22.	TRANSPLANT P	00.678	72
23.	EUR J PHARMACOL	02.236	70
24.	PHYSIOL BEHAV	01.419	70
25.	J PARASITOL	01.207	68
26.	PHARMACOL BIOCHEM BEHAV	---	63
27.	NEUROCHEM RES	01.858	58
28.	PARASITOL RES	01.025	58
29.	J ETHNOPHARMACOL	00.575	55
30.	FEBS LETT	03.440	52
31.	GENE	02.461	51
32.	INT J DERMATOL	00.869	50

Cuadro 9. Revistas Mexicanas en que se publicaron más artículos científicos indizados en MEDLINE

Núm	Revistas	Trabajos	%
1	ARCH INST CARDIOL MEX	708	4.83
2	ARCH INVEST MED (MEX)	135	0.92
3	ARCH MED RES	749	5.11
4	BOL MED HOSP INFANT MEX	358	7.70
5	GAC MED MEX	458	3.12
6	GINECOL OBSTET MEX	490	3.34
7	REV ALERG MEX	153	1.04
8	REV GASTROENTEROL MEX	312	2.13
9	REV INVEST CLIN	561	3.83
10	REV LATINOAM MICROBIOL	178	1.21
11	SALUD PUBLICA MEX	541	3.69
TOTAL		4643	36.9 2

4.1. 3. Distribución temática

Respecto de la cobertura de las disciplinas de investigación identificadas en este estudio, éstas fueron determinadas a partir de la clasificación que el JCR realizó para las revistas que en él se indizan. Así fueron identificadas en total 79 disciplinas y especialidades. Nueve disciplinas fueron las que destacaron porque concentraron el 55.67% de los trabajos (n=8154) identificados. Además éstas disciplinas estuvieron representadas por 627 títulos de revistas (cuadro 10).

Cuadro 10. Número de trabajos por disciplinas y número de revistas

Trabajos	Disciplinas	Revistas
1 a 100	50	395
101 a 200	10	304
201 a 300	5	162
301 a 400	2	83
401 a 500	3	93
más de 500	9	627
TOTAL	93	1664

Las disciplinas y especialidades en que más trabajos se publicaron se presenta en el cuadro 11 en donde destacan la medicina general, las neurociencias, la cardiología, la salud pública la bioquímica, farmacología, ginecología y microbiología, como las principales disciplinas de trabajo, porque estas se encuentran situadas dentro de los diez primeros lugares.

No obstante lo anterior, se debe observar que del total de disciplinas identificadas (N=71), más del 80% de los trabajos se publicaron en el 43% de disciplinas antes señaladas.

También destaca un pequeño grupo de disciplinas y especialidades porque en ellas se concentró la mayor parte de los trabajos (fig. 4). De acuerdo con este dato, estas disciplinas y especialidades constituyeron las áreas prioritarias de investigación en CS que las instituciones mexicanas han cultivado desde hace 15 años.

Cuadro 11. Disciplinas en que se publicaron más de 100 trabajos de investigación

Disciplinas	Revistas	Trabajos
MEDICINA	73	1225
MEDICINA/INVESTIGACIÓN	24	1045
NEUROCIENCIAS	131	997
SIST. CARDIOVASCULAR	62	965
SALUD PÚBLICA	72	936
BIOQUÍMICA	121	918
FARMACOLOGÍA	77	879
GINECOLOGÍA	29	665
MICROBIOLOGÍA	38	524
PEDIATRÍA	26	463
GASTROENTEROLOGÍA	32	434
GENÉTICA	35	427
PARASITOLOGÍA	19	312
INMUNOLOGÍA	64	302
ENDOCRINOLOGÍA	52	247
CIRUGÍA	39	241
BIOLOGÍA	28	229
REUMATOLOGÍA	19	228
NUTRICIÓN	24	212
DERMATOLOGÍA	27	177
ALERGIA	8	167
MULTIDISCIPLINAS	23	160
ONCOLOGÍA	58	153
BIOLOGÍA CELULAR	53	151
TOXICOLOGÍA	20	142
FISIOLOGÍA	31	139
ODONTOLOGÍA	33	138
BIOTECNOLOGÍA	25	123
HEMATOLOGÍA	26	115
MEDIO AMBIENTE	27	100
PATOLOGÍA	21	100
TOTAL	1317	12914

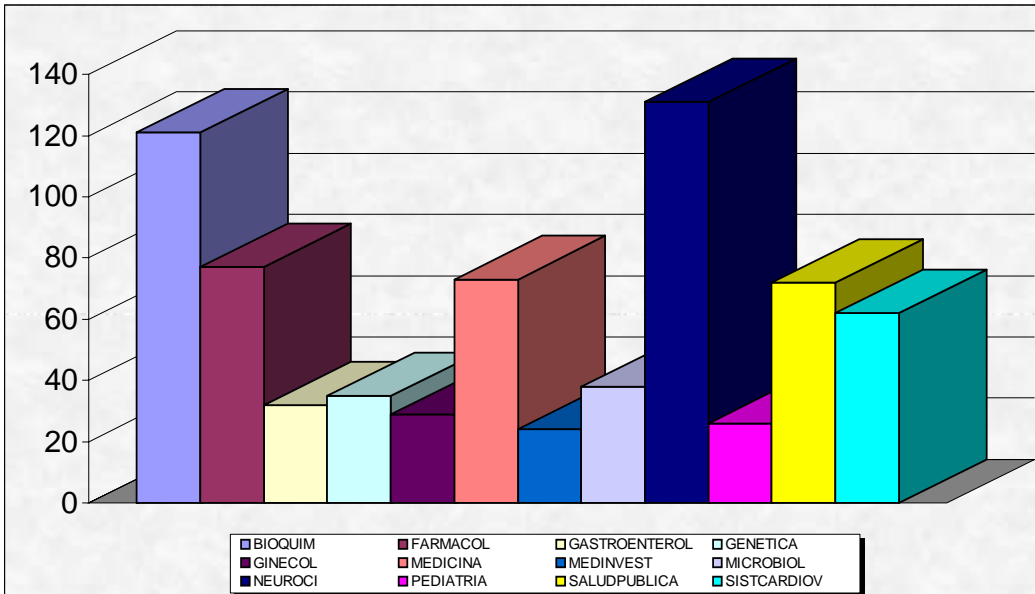


Fig. 4. Disciplinas y especialidades que más se investigan en México

4.1.4. Distribución institucional

Observando la dirección de adscripción de los autores, se identificó a las instituciones responsables de estos trabajos. Es destacada la labor que han realizado las universidades y la Secretaría de Salud, que en conjunto fueron las instituciones que más trabajos de investigación publicaron (n=11,206).

Esto se explica porque precisamente algunas de las universidades se han constituido como importantes organismos generadores de investigación, además de la docencia. En ellas se ha establecido un sistema científico universitario constituido por los centros e institutos dedicados a la investigación.

Por su parte la SSA cuenta con un amplio grupo de institutos que además de prestar atención sanitaria, se han consolidado como instituciones de vanguardia en la investigación en ciencias de la salud (cuadro 12, fig. 5)

Cuadro 12. Productividad de las instituciones mexicanas

Organización	Trabajos	%
UNIV	6690	45.67
SSA	4516	30.83
IMSS	1924	13.13
ISSSTE	132	0.9
HOSPITALES	604	4.12
OTROS	780	5.32
TOTAL	14646	99.97

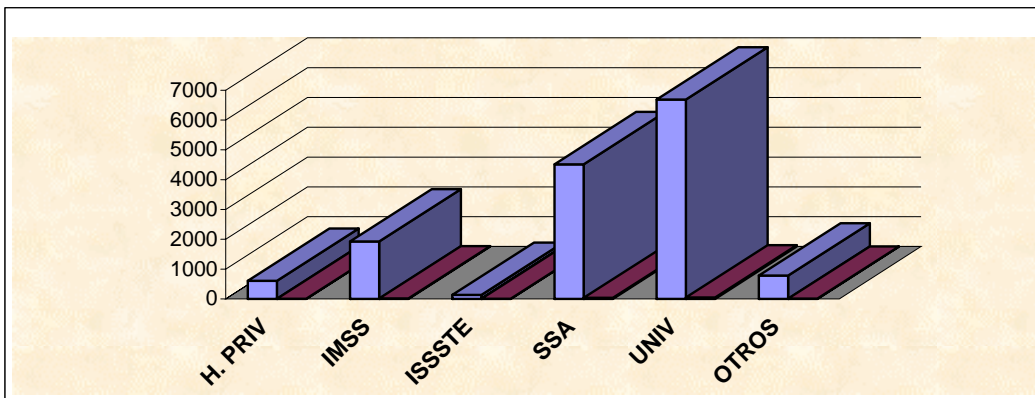


Fig. 5. Instituciones mexicanas que realizan investigación en CS

Se observó que las universidades tienen tendencia al crecimiento constante, a diferencia de las demás instituciones, las cuales al parecer han llegado a un tope en la producción de trabajos de investigación que no se rebasa desde 1990. Las razones para ello es porque es mayor el número de universidades que los centros de investigación de los otros sectores (fig. 6).

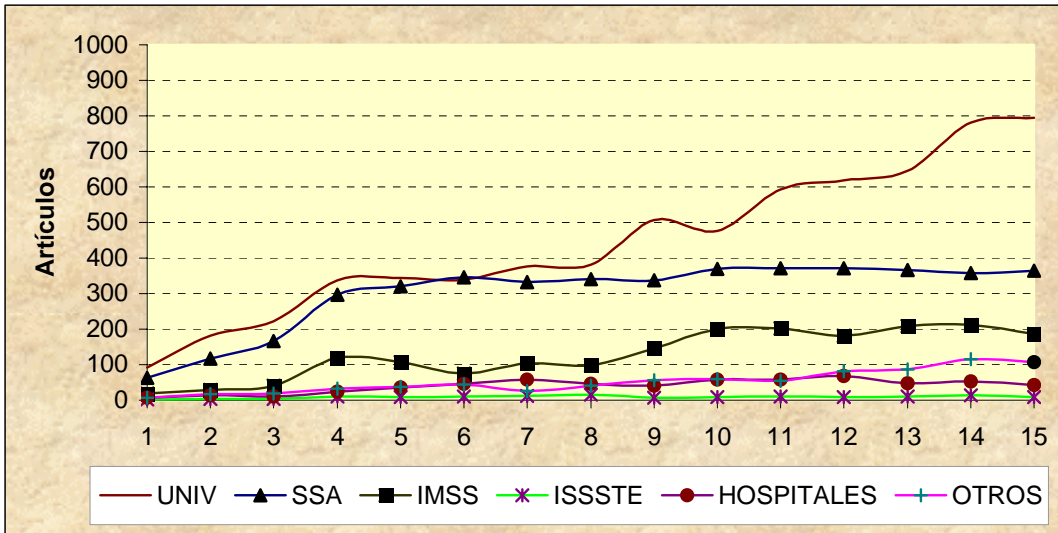


Fig. 6. Comportamiento de la producción científica en CS por tipos de Institución 1987-2001

4.1.5. Análisis de la autoría

La autoría de los trabajos también fue analizada y se encontró que en la elaboración de estos documentos participaron 18546 autores. El promedio de autores por artículo fue de 1.26. No obstante, al agruparlos por su frecuencia de aparición en los trabajos, se observó que más del 96% de los autores participó en menos de 10 trabajos en el periodo estudiado (cuadro 13).

Cuadro 13. Coautoría de los trabajos indizados en MEDLINE

Trabajos	Autores	%
1 a 10	17850	96.24
11 a 20	483	2.6
21 a 30	127	0.68
31 a 40	40	0.21
más de 40	46	0.24
TOTAL	18546	99.97

Al observar la escasa participación de un gran número de autores, se puede afirmar que el grupo que participó en el mayor número de publicaciones es aquél que seguramente se encuentra integrado al sistema nacional de investigación científica de México porque que publica de manera regular y sistemática en revistas científicas de tipo internacional (fig. 7).



Fig. 7. Autoría de los trabajos indizados en MEDLINE

Es necesario resaltar que, debido a que la producción mexicana en este campo del conocimiento ha estado en crecimiento constante, el índice de colaboración anual, que resulta de dividir el número de firmas entre el número de artículos publicados, también experimentó crecimiento. Sin embargo en el último año se apreció un ligero descenso en el número de trabajos publicados, pero el índice promedio de colaboración no se afectó y se mantuvo en 4.25 para la última década (cuadro 14, fig. 8).

Cuadro 14. Distribución anual de firmas en los artículos científicos

Año	Núm. firmas	% de firmas	% acumulado	Núm. Arts.	Índice Colab.
1987	704	1.14	1.14	187	3.76
1988	1336	2.16	3.3	360	3.71
1989	1754	2.84	6.14	461	3.8
1990	3177	5.14	11.28	819	3.87
1991	3298	5.34	16.62	852	3.87
1992	3490	5.65	22.27	858	4.06
1993	3767	6.1	28.37	910	4.09
1994	3753	6.08	34.45	920	4.07
1995	4481	7.26	41.71	1093	4.09
1996	4962	8.04	49.75	1172	4.23
1997	5566	9.01	58.76	1288	4.32
1998	5878	9.52	68.28	1329	4.42
1999	6090	9.86	78.14	1363	4.46
2000	6848	11.09	89.23	1532	4.46
2001	6604	10.7	99.93	1502	4.39
TOTAL	61708	99.93		14646	

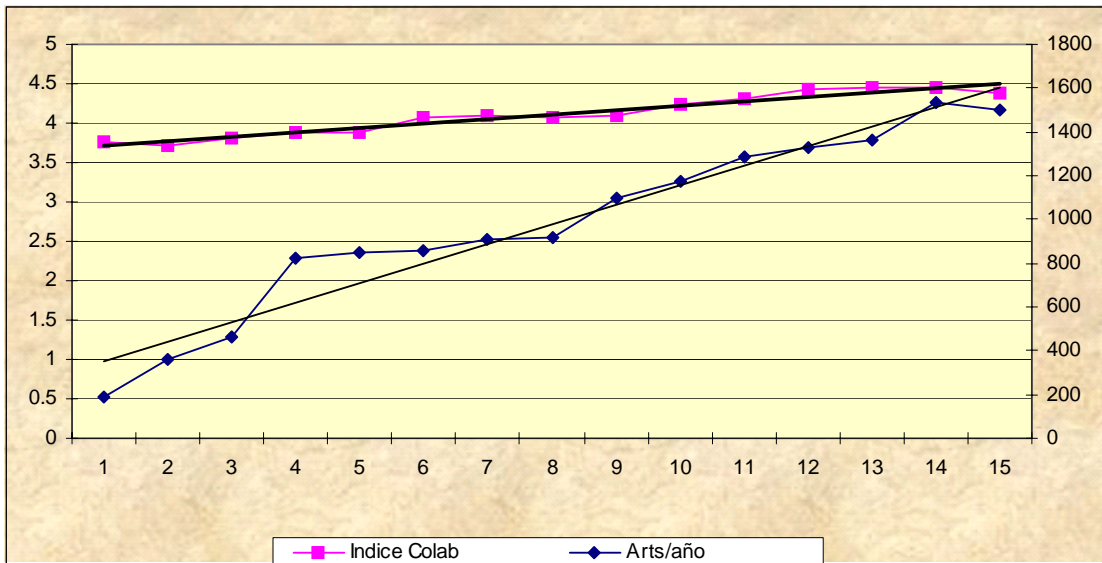


Fig. 8. Índice de colaboración y número de trabajos anuales publicados en el periodo de 15 años

4.1.6. Distribución geográfica

La distribución de la investigación médica dentro del territorio mexicano se determinó por el lugar de establecimiento de las instituciones. De acuerdo con lo anterior se observó que prácticamente las 32 regiones del país participaron, en diferente medida, en la realización de los trabajos de investigación, ello representado a través de las instituciones ya identificadas con anterioridad.

Sin embargo, esta distribución no es homogénea, ni está distribuida de manera equitativa, pues a pesar de la contribución de algunas regiones, es notable que la centralización de las actividades científicas se encuentra en el Distrito Federal. Lo anterior porque es esta entidad es la que de manera tradicional ha concentrado las principales actividades políticas, económicas y culturales del país. Por ello en esta región geográfica se encuentran establecidas la mayoría de las instituciones de educación e investigación mexicanas (cuadro 15, fig. 9-10).



Fig. 9. Regiones de México

Cuadro 15. Distribución geográfica de la investigación mexicana en CS

Entidad	Trabajos	%
AGUASCALIENTES	37	0.25
BAJA CALIFORNIA	94	0.64
BAJA CALIFORNIA SUR	72	0.49
CAMPECHE	12	0.08
COAHUILA	41	0.27
COLIMA	60	0.4
CHIAPAS	102	0.69
CHIHUAHUA	27	0.18
DISTRITO FEDERAL	10677	72.9
DURANGO	34	0.23
GUANAJUATO	252	1.72
GUERRERO	20	0.13
HIDALGO	10	0.06
JALISCO	488	3.33
MÉXICO	229	1.56
MICHOACÁN	57	0.38
MORELOS	1030	7.03
NAYARIT	3	0.02
NUEVO LEÓN	419	2.86
OAXACA	11	0.07
PUEBLA	215	1.46
QUERÉTARO	136	0.92
QUINTANA ROO	12	0.08
SAN LUIS POTOSÍ	82	0.55
SINALOA	50	0.34
SONORA	109	0.74
TABASCO	12	0.08
TAMPICO	16	0.1
TLAXCALA	50	0.34
VERACRUZ	103	0.7
YUCATÁN	159	1.08
ZACATECAS	27	0.18
TOTAL	14646	99.86

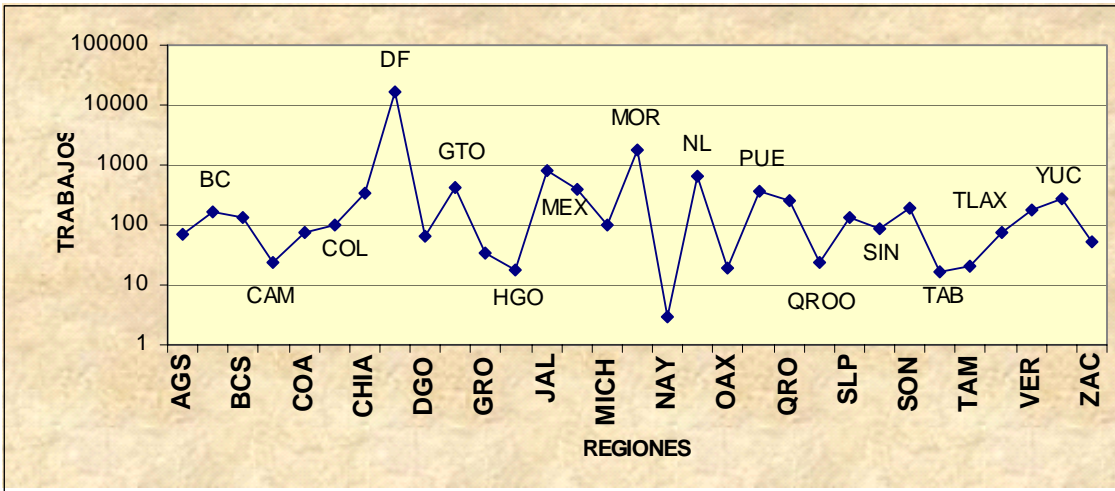


Fig. 10. Distribución de la investigación mexicana en CS por entidad geográfica (totales)

El promedio anual de trabajos más alto por región correspondió de igual forma a las regiones más cercanas al Distrito Federal. Esto porque desde la década de 1990 comenzó un proceso de descentralización de algunas actividades (entre ellas las de educación e investigación) hacia los Estados más cercanos. Por otro lado, otras regiones como Nuevo León y Jalisco, también destacaron porque son Estados que ya hace tiempo lograron desarrollo económico e industrial que les ha colocado como referentes de crecimiento.

Es necesario señalar que aunque hubo regiones con un número alto de trabajos, se observó que el promedio de producción estuvo influenciado por el número de instituciones participantes. Así el caso de regiones como Colima que sumó 60 trabajos realizados por dos instituciones de investigación, tuvo un promedio superior ($n=30$) al de Yucatán (14.45), en donde se reportaron más del doble de trabajos pero con la participación de once instituciones (cuadro 16).

Cuadro 16. Producción científica por región, número de instituciones y promedio anual

Entidad	Institu- ciones	Trabajos	Promedio
AGUASCALIENTES	7	37	5.28
BAJA CALIFORNIA NORTE	14	94	0.14
BAJA CALIFORNIA SUR	6	72	12
CAMPECHE	4	12	3
CHIAPAS	11	102	9.27
CHIHUAHUA	11	27	2.45
COAHUILA	7	41	5.85
COLIMA	2	60	30
DISTRITO FEDERAL	205	10677	58.08
DURANGO	7	34	4.85
GUERRERO	7	20	2.85
GUANAJUATO	16	252	15.75
HIDALGO	7	10	1.42
JALISCO	25	488	19.52
ESTADO DE MÉXICO	27	229	8.48
MICHOACÁN	6	57	9.5
MORELOS	24	1030	42.91
NAYARIT	1	3	3
NUEVO LEÓN	28	419	14.96
OAXACA	5	11	2.2
PUEBLA	16	215	13.43
QUERÉTARO	7	136	19.42
QUINTANA ROO	3	12	4
SINALOA	12	50	4.16
SAN LUIS POTOSÍ	5	82	16.4
SONORA	12	109	9.08
TABASCO	5	12	2.4
TAMAULIPAS	4	16	4
TLAXCALA	3	50	16.66
VERACRUZ	17	103	6.05
YUCATÁN	11	159	14.45
ZACATECAS	4	27	6.75
TOTAL	519	14646	28.2

El país de destino de la investigación mexicana en CS se analizó utilizando como referente el país de edición de la revista. Esto no quiere decir que por ello ése país consuma la investigación generada en México, sino que indica el número de trabajos que fueron aceptados en revistas de determinadas naciones, aún cuando es sabido que en algunos países se concentra la actividad editorial de revistas científicas.

Tomando en cuenta lo anterior, se identificaron 43 naciones del mundo en cuyas revistas se publicaron los trabajos de investigación mexicana en CS a lo largo de quince años. El mayor número de artículos se publicó en revistas editadas en los Estados Unidos de América, México, Holanda e Inglaterra respectivamente. En cada una de estas naciones fueron publicados más de mil trabajos y, en conjunto, reunieron el 83% de ellos (n=12218) (fig. 11).

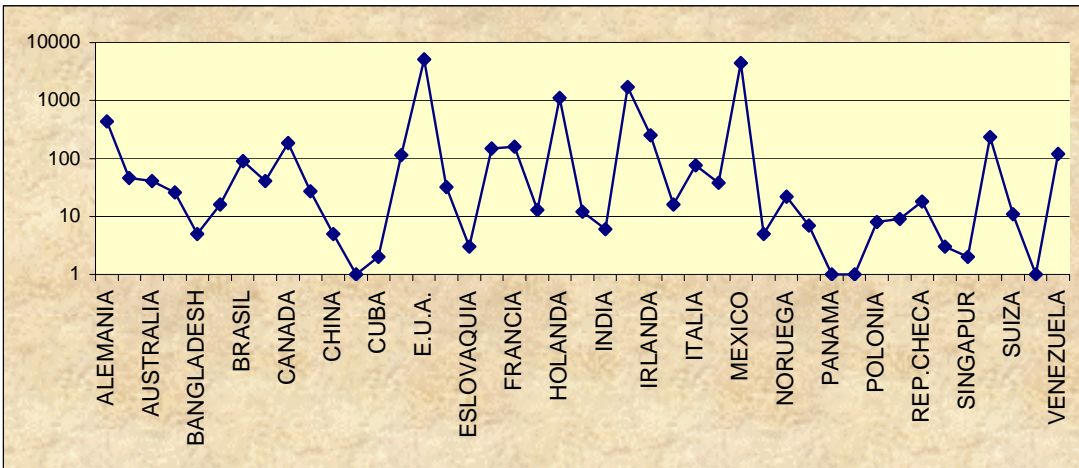


Fig. 11. Países de origen de la revistas en donde se publicaron los trabajos de investigación mexicana en CS

Otro grupo de países en cuyas revistas fueron publicados más de 100 artículos y menos de 1000, concentró el 11% de los trabajos (n=1626). El resto de los documentos fueron publicados en las 31 naciones restantes (cuadro 17).

Cuadro 17. Países en que se publicaron más de 100 trabajos mexicanos

País	Trabajos	%	Promedio Anual
EUA	4995	34.1	333
MEXICO	4482	30.6	298.8
INGLATERRA	1656	11.3	110.4
HOLANDA	1085	7.4	72.33
ALEMANIA	431	2.94	28.73
IRLANDA	247	1.67	16.4
SUECIA	232	1.58	15.46
CANADA	184	1.25	2.26
FRANCIA	158	1.07	10.53
ESPAÑA	140	0.95	9.33
VENEZUELA	119	0.81	7.93
DINAMARCA	115	0.78	7.66
TOTAL	13844	94.52	922

Respecto del comportamiento de publicación de los trabajos en los principales países identificados, se observó que la publicación de trabajos en revistas mexicanas, al contrario de las revistas extranjeras, existe una marcada tendencia al descenso en el último quinquenio. Esto porque en México se le ha dado énfasis al sistema de recompensas en el cual los investigadores logran mayor reconocimiento social y económico cuando publican en revistas del extranjero, aún en detrimento de las publicaciones nacionales (fig. 12).

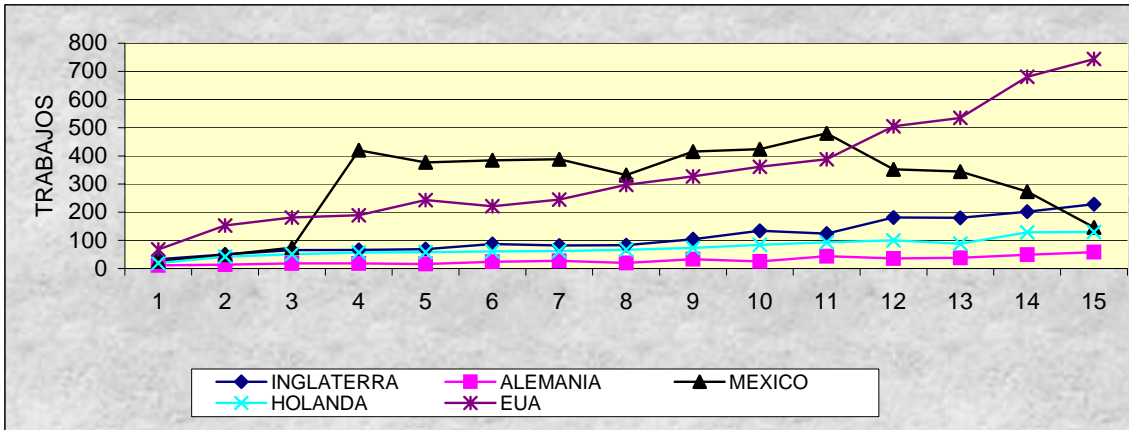


Fig. 12. Tendencia de publicación de los trabajos mexicanos en los principales países

4.2. ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR INSTITUCIONES

4.2.1. Las Universidades

Analizando la composición del primer grupo, se observó que el número de universidades participantes en este estudio fue amplio. No obstante el cuadro 18 presenta a las instituciones que mayor número de trabajos publicaron. Dentro de ellas, más del 90% de los trabajos fue realizado por 7 universidades y, en ellas, la UNAM y el IPN representaron el 75% de la producción científica del periodo estudiado (fig. 13).

El resultado anterior se debe a que éstas dos instituciones son las más grandes del país y las que reciben mayor presupuesto Federal para educación e investigación. Además son las de mayor tradición en la enseñanza e investigación científica mexicana.

Estas dos instituciones además cuentan con amplia presencia a nivel nacional, pues tienen establecidas escuelas y centros de investigación en casi todo el territorio nacional. Por el contrario, el resto de las universidades identificadas dependen del presupuesto de la región a la que pertenecen y sus posibilidades de cobertura y expansión nacional se encuentran limitadas.

Cuadro 18. Producción de investigación en ciencias de la salud por instituciones universitarias

Institución	Trabajos	Promedio Anual
BUAP	83	5.53
COFROSUR	52	3.46
IPN	1553	102.86
ITESM	21	1.4
UABC	31	2.06
UAEM	22	1.46
UAEMOR	27	1.8
UAGTO	111	7.4
UAM	269	17.93
UANAHUAC	39	2.6
UANL	149	9.93
UAQRO	35	2.33
UASLP	70	4.66
UAY	86	5.73
UAZ	24	1.6
UCOL	54	3.6
UDG	165	11
UMICH	34	2.26
UNAM	3480	232
UVER	62	4.13
OTRAS	323	21.53
TOTAL	6690	

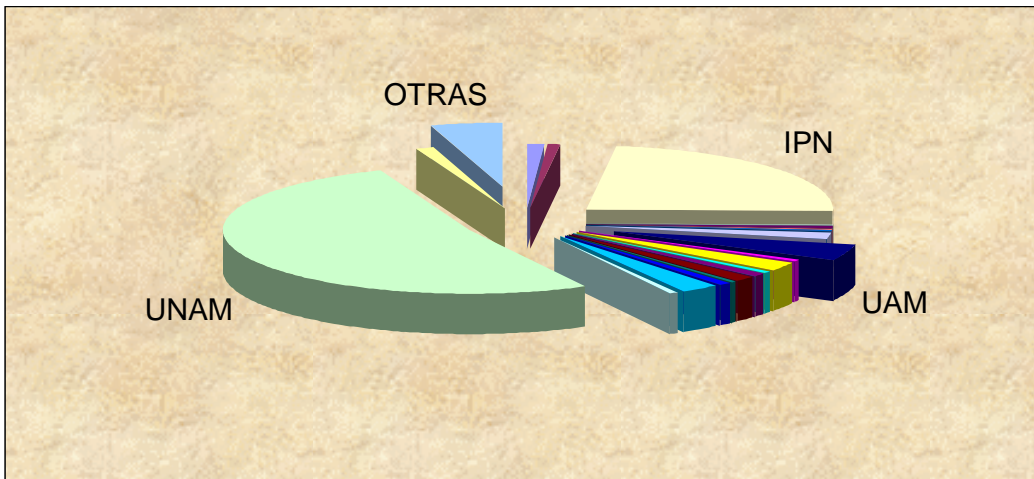


Fig. 13. Distribución de la investigación científica en CS indizada en MEDLINE por instituciones universitarias

Al revisar la evolución de producción en el periodo estudiado se observó que varias universidades lograron publicar trabajos en revistas indizadas por MEDLINE a principios de la década de 1990. Esto no quiere decir que por este motivo las investigaciones publicadas fuera de éste servicio antes de este periodo, hayan carecido de prestigio y valor científico (cuadro 19).

Cuadro 19. Evolución de la publicación de trabajos en CS por instituciones universitarias

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
BUAP	3	4	5	4	6	2	2	2	5	4	5	7	6	13	15	83
COFROSUR	0	0	2	1	2	0	1	1	2	3	4	5	4	16	11	52
IPN	20	54	61	82	90	95	95	106	129	110	152	119	134	168	138	1553
ITESM	0	1	2	0	1	2	0	1	0	3	2	2	0	4	3	21
UABC	0	2	0	4	2	1	5	0	2	1	3	0	2	7	2	31
UAEM	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	3	1	5	2	7	22
UAEMOR	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	3	9	7	27
UAGTO	2	3	6	6	4	7	8	6	9	8	15	7	13	12	5	111
UAM	1	6	5	5	3	15	16	23	22	22	20	32	23	40	36	269
UANAHUAC	1	1	5	8	3	4	5	2	4	0	4	1	0	1	0	39
UNAL	2	3	3	10	6	18	2	9	12	10	13	16	12	12	21	149
UAQRO	0	0	0	0	2	2	2	1	2	4	5	6	8	2	1	35
UASLP	1	3	3	2	4	1	6	4	3	4	8	9	6	10	6	70
UAY	0	0	3	3	5	3	9	1	4	9	11	12	10	10	6	86
UAZ	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4	5	5	2	3	24
UCOL	0	2	1	1	5	3	2	3	1	5	3	2	9	7	10	54
UDG	0	4	5	5	7	7	17	7	9	17	14	11	14	28	20	165
UMICH	1	0	0	0	3	3	0	2	4	2	1	6	4	3	5	34
UNAM	55	94	113	186	183	158	191	186	263	248	294	340	346	381	442	3480
UVER	0	0	0	2	4	2	4	3	4	5	4	7	9	10	8	62
OTRAS	4	4	8	17	13	15	11	22	30	19	26	28	32	45	49	323
TOTAL	91	181	222	338	344	339	377	381	507	477	593	618	645	782	795	6690

4.2.2. La Secretaría de Salud

El promedio anual de publicación de investigaciones en CS de este grupo se situó en 301.06 artículos. No obstante se pudo observar que el 91% de los trabajos de investigación fueron generados por 12 instituciones y, que tres de ellas sobresalieron porque publicaron más de más del 50% del grupo (n=2328), y el 15.89% con respecto al total respectivamente, en el lapso de 15 años (cuadro 20, fig. 14).

Cuadro 20. Instituciones de la SSA más productivas 1987-2001

Institución	Trabajos	Promedio
INNSZ	1072	71.46
INCICH	840	56.00
INSP	416	27.73
INPEDI	263	17.53
IMPERI	261	17.40
HGMEX	255	17.00
HIMFG	243	16.20
INNEURO	230	15.33
INER	158	10.53
INPSI	140	9.33
INCAN	138	9.20
HGMGG	135	9.00
INDRE	99	6.60
HJMEX	56	3.73
INSPCHI	36	2.40
DGEPID	17	1.13
CONASIDA	13	0.86
HGOCC	13	0.86
NI	23	1.53
OTROS	108	7.20
TOTAL	4516	

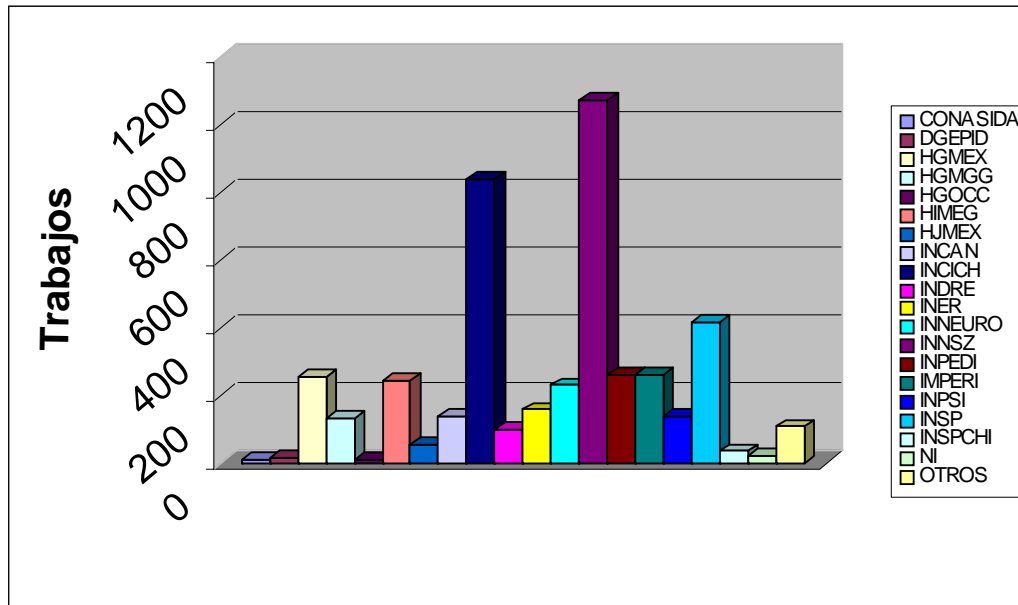


Fig. 14. Instituciones de la SSA que han publicado artículos de investigación en Ciencias de la Salud de 1987-2001

Es necesario destacar que en este grupo el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ), es una institución que tiene una trayectoria destacada en lo que a investigación se refiere, pues a los largo del tiempo se ha consolidado como una institución de prestigio internacional en el campo de la investigación en nutrición. Su productividad representó el 7.31% del total de este análisis, y el 23.73% de su grupo (cuadro 9).

Cuadro 21. Producción científica generada por instituciones de la SSA 1987-2001

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
CONASIDA	0	0	0	0	0	2	1	0	4	2	0	2	1	1	0	13
DGEPID	0	2	0	2	2	1	2	1	3	2	0	2	1	0	0	18
HGM	4	4	7	14	15	9	21	16	30	23	25	19	18	25	25	255
HGMGG	0	5	6	10	11	7	10	13	7	14	11	8	13	12	8	135
HGOCC	0	0	1	0	1	3	1	0	3	1	0	0	2	1	0	13
HIMFG	3	1	4	55	16	34	27	10	12	11	7	13	17	20	13	243
HJMEX	0	1	0	7	6	3	4	4	5	5	3	2	3	8	5	56
INCAN	0	0	1	0	1	8	9	8	7	11	31	11	21	15	15	138
INCICH	28	48	60	50	67	51	52	64	40	46	46	55	72	65	96	840
INDRE	0	0	2	1	5	10	6	18	14	8	7	6	5	9	8	99
INER	2	4	7	12	9	10	7	8	12	10	9	19	13	17	19	158
INNEURO	2	6	17	12	14	14	16	14	14	22	22	26	15	19	17	230
INNSZ	13	25	36	69	89	87	81	76	95	103	85	93	69	72	79	1072
INPEDI	7	6	5	11	17	27	19	20	16	24	26	19	28	22	16	263
INPERI	1	2	1	16	25	30	31	34	29	24	23	11	18	10	6	261
INPSI	1	9	13	9	6	8	15	10	13	7	22	7	7	5	15	147
INSP	1	2	5	19	26	33	19	21	25	30	53	42	56	49	35	416
INSPCHI	0	0	0	1	3	3	5	8	2	4	4	5	0	0	1	36
NI	0	1	1	3	1	2	2	1	3	2	3	1	1	1	1	23
OTROS	1	1	0	5	6	11	12	10	6	14	9	15	7	6	5	108
TOTAL	63	117	166	296	320	353	340	336	340	349	386	356	367	357	364	4510

4.2.3. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

En el cuadro se representa la producción científica correspondiente al grupo de instituciones del IMSS que publicaron más de 10 trabajos. Aquí se observó que es un grupo reducido y que su producción es relativamente baja en comparación con los dos grupos anteriores. Sin embargo, se debe tomar en cuenta su importancia nacional, ya que muchas de las instituciones de este grupo se dedican principalmente a la prestación de servicios de salud. Otra característica que influye en su baja productividad es que, al ser una institución de salud independiente del gobierno, la mayor parte de sus fondos económicos provienen de las contribuciones de las empresas privadas que le contratan para su personal, por lo que es poco el presupuesto destinado a la investigación (cuadro 22).

Cuadro 22. Instituciones del IMSS más productivas

Institución	Trabajos	Promedio
CIBIN	40	2.66
CIBIOR	15	1
CIBIS	17	1.13
CMNNE	10	0.66
CMNOCC	216	14.4
CMNR	223	1486
CMNXXI	909	60
GRUPO	11	0.73
HGOLCA	157	10.46
HGZ1-AGS	10	0.66
UIBNE	30	2
NI	56	3.73
OTROS	199	13.26
TOTAL	1893	126.2

La distribución de la investigación científica en este grupo se puede observar en la figura 15, en donde el 54% de la producción la representa el conjunto de centros y hospitales que conforman el Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMNSXXI).

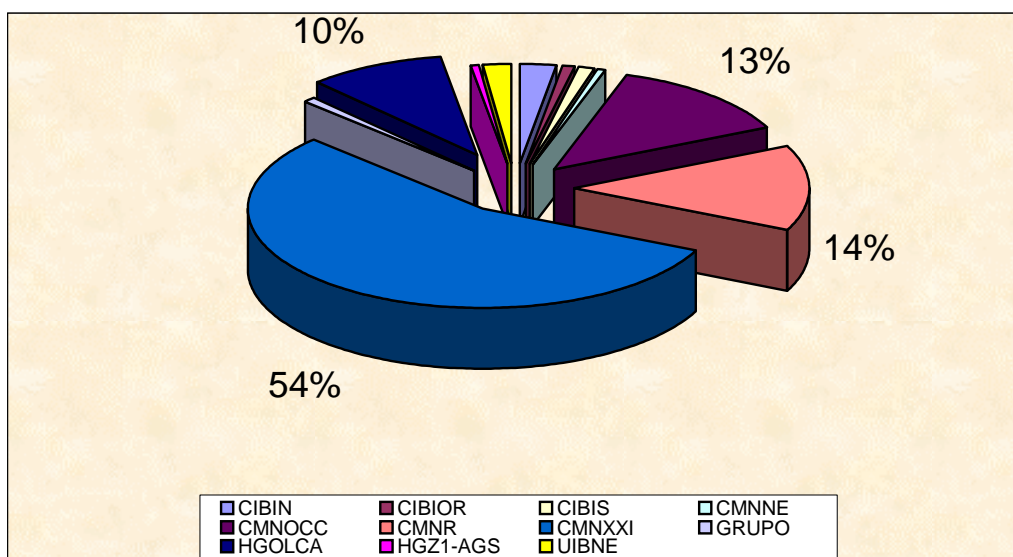


Fig. 15. Distribución de la investigación científica en CS dentro del IMSS

La evolución de la investigación en ciencias de la salud de este grupo se presenta en el cuadro 23, en donde se observó que son tres las unidades de investigación que han realizado mayor número de trabajos publicados, a saber: CMNSXXI, CMNR y CMNOCC. De estos, los dos primeros se encuentran establecidos en el Centro del país .

Cuadro 23. Instituciones del IMSS más productivas en quince años

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
CIBIN	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	5	7	0	13	2	40
CIBIOR	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	3	5	1	15
CIBIS	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	5	4	0	3	17
CMNNE	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	10
CMNOCC	3	4	6	27	5	3	12	5	14	20	24	18	20	26	29	216
CMNR	2	3	11	11	28	12	15	12	13	21	24	17	21	19	14	223
CMNXXI	11	14	18	46	42	41	52	45	74	85	100	89	104	100	88	909
GRUPOS	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	2	1	0	2	11
HGOLCA	0	1	0	5	8	10	10	16	16	24	14	15	16	11	11	157
HGZ1-AGS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	3	1	1	10
UIBNE	2	2	1	14	4	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	30
TOTAL	18	25	37	103	87	68	92	82	132	166	174	153	175	175	151	1638

4.2.4. El Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Dentro del grupo de instituciones pertenecientes al ISSSTE se encontró que el número de trabajos publicados fue escaso a diferencia de los grupos anteriores (cuadro 24). No obstante se identificaron tres instituciones que mantuvieron una producción permanente en el tiempo estudiado (fig. 16; cuadro 25).

Cuadro 24. Producción científica del ISSSTE durante 15 años

Instituciones	Trabajos	%	Promedio
CH20NOV	62	46.96	4.13
HR10	18	13.63	1.2
HRALM	21	15.9	1.4
OTROS	26	19.69	1.6
NI	5	3.78	0.33
TOTAL	132	99.96	8.8

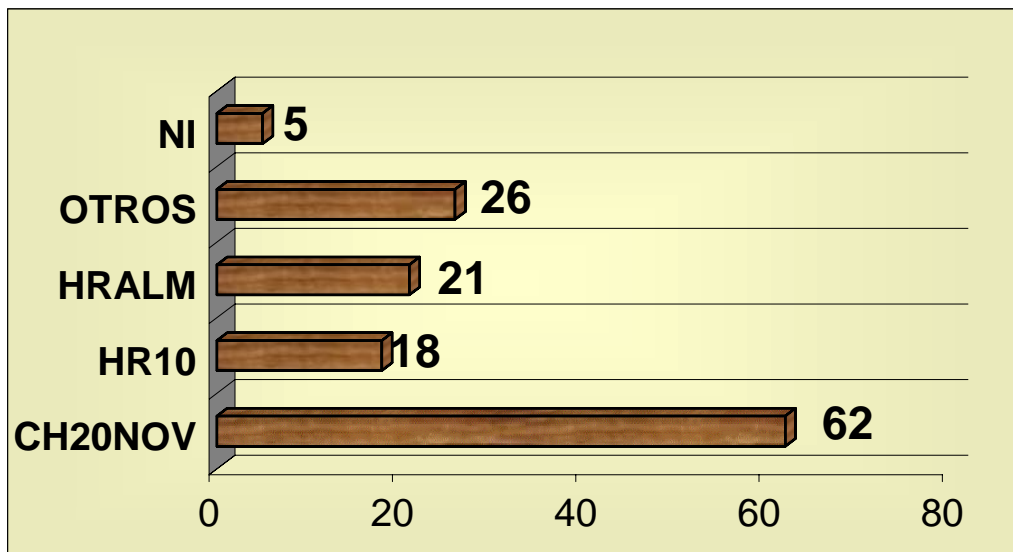


Fig. 16. Principales instituciones del ISSSTE productoras de investigación en CS

La escasez de trabajos de este grupo de dependencias (0.90%), obedece a que, a pesar de ser un organismo de importancia para el país por el número de personal que se encuentra afiliado, la precariedad de recursos económicos no le ha permitido establecer un sistema de investigación competitivo con los otros organismos ya señalados, además de que al igual que el IMSS, su objetivo fundamental es la prestación de servicios de salud a la población afiliada.

Cuadro 25. Comportamiento de la investigación científica producida por instituciones del ISSSTE en

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
CH20NOV	1	2	2	5	4	9	2	7	3	3	8	5	3	5	3	62
HR10	0	0	1	0	1	0	4	1	2	2	1	2	3	0	0	17
HRALM	0	1	0	1	1	0	2	2	1	3	1	0	3	1	5	21
OTROS	0	0	1	5	3	1	8	4	3	3	2	4	3	7	0	44
NI	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	5
TOTAL	1	3	5	11	10	10	16	16	9	11	12	11	13	13	8	149

quince años

4.2.5. Instituciones hospitalarias privadas

Existe otro grupo de instituciones hospitalarias que también contribuyeron con trabajos publicados. Este tipo de instituciones por lo general son de carácter privado, sin embargo su contribución a la investigación en conjunto los hizo destacar en este estudio.

Este grupo tuvo un rendimiento relativamente alto en comparación con el anterior. Los cuadros 26 y 27 muestran la producción científica producida por este grupo de instituciones en donde destaca la presencia de hospitales privados como instituciones productoras de investigación.

Cuadro 26. Producción científica producida por Hospitales privados

Institución	Trabajos	%	Promedio
ABC	99	16.39	6.6
APEC	12	1.98	0.8
HANGELES	43	7.11	2.86
HCM	26	4.3	1.73
HCVUDG	32	5.29	2.13
HESP	42	6.95	2.8
HSJM	12	1.98	8
HUBUAP	12	1.98	0.8
HUUANL	100	16.55	6.66
MEDICASUR	10	1.65	0.66
HCSPMEX	24	3.97	1.6
OTROS	192	31.78	12.8
TOTAL	604	99.93	40.26

No obstante la mayor producción estuvo representada por tres instituciones que en conjunto publicaron el 47% del grupo (n=284) excluyendo aquellos reunidos dentro del grupo "otros", que también reportó una cifra alta (fig.17).

Cuadro 27. Comportamiento de la investigación científica producida por Hospitales

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
ABC	0	1	0	0	0	2	7	12	13	11	14	21	8	6	4	99
APEC	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	1	2	1	0	3	12
HANGELES	0	0	0	2	2	4	0	0	4	3	8	5	5	4	6	43
HCM	0	0	0	0	1	4	1	3	4	3	2	1	2	3	2	26
HCVUDG	3	0	2	1	1	2	6	2	2	1	4	1	1	2	4	32
HESP	0	0	0	5	4	3	2	4	3	4	2	3	4	6	2	42
HSJM	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	2	1	3	0	12
HBUAP	0	0	0	3	2	1	1	0	2	2	0	1	0	0	0	12
HUANL	2	6	5	5	4	7	18	7	4	9	6	8	6	9	4	100
MEDICASUR	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	3	10
HCSPMEX	0	2	1	1	0	0	0	2	1	7	0	2	4	3	1	24
TOTAL	5	9	8	18	15	24	36	33	34	43	40	48	33	37	29	412

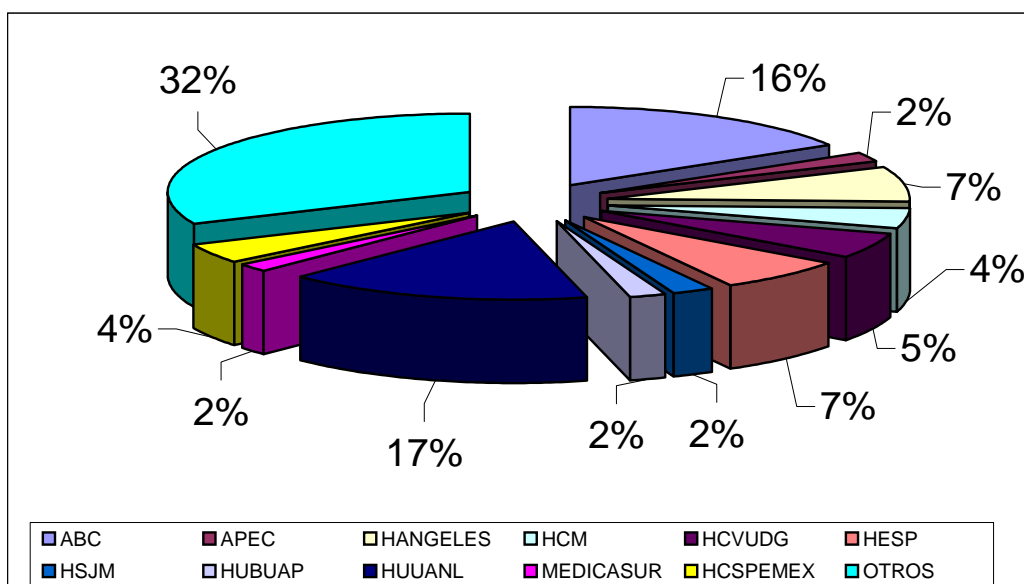


Fig. 17. Instituciones hospitalarias más productivas

4.2.6. Otras instituciones

Un último grupo de instituciones al que, para efectos del presente análisis se le denominó como "OTROS" también fue observado. Las instituciones que lo conforman son carácter diversificado, como asociaciones, ONG's, instituciones de investigación privada y paraestatales, entre otras, y que no tenían cabida en de los 4 grupos anteriores.

El comportamiento de la investigación generada por estas instituciones se presenta en el cuadro 28 en donde es notable que muchas instituciones comenzaron a publicar documentos de investigación a partir de la década de 1990.

Cuadro 28. Comportamiento de la investigación científica producida por otras instituciones

Institución	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
CHEMIP	0	0	1	1	1	0	1	2	1	3	2	1	3	2	4	22
CIAD	0	5	1	4	1	2	1	4	4	1	4	13	9	10	17	76
CIBBS	0	0	1	0	2	1	2	1	3	2	2	3	0	5	3	25
CIBNOR	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	4	7	4	24
CICY	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	4	8	20
CIOGTO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	3	12
CODET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	4	13
CONAPO	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	5	2	13
FUNSAUD	0	0	0	0	2	2	1	1	2	2	5	2	4	1	0	22
ICRJ	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2	3	14
IMP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	12
INCHUM	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	4	0	10
INIFAP	2	0	3	0	4	8	3	6	10	7	3	8	4	7	2	67
ININ	0	1	3	2	2	2	3	5	5	8	2	4	10	5	7	59
ITVER	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0	2	2	10
LACLINP	0	4	3	1	4	2	1	0	5	6	2	4	1	1	3	37
PAHO	0	1	0	1	2	5	1	3	2	3	4	1	2	2	0	27
TOTAL	2	12	12	12	20	23	15	23	34	37	30	55	50	71	67	463

Este grupo resultó también productivo ya que su producción representó más del 5% del total de trabajos analizados en el presente estudio, a diferencia de los dos anteriores. Su promedio anual de producción de trabajos fue de 52, y estuvo representado por 17 instituciones las cuales publicaron más de diez trabajos en el lapso estudiado (cuadro 29).

Cuadro 29. Otras instituciones productoras de investigación en CS y promedio anual de participación

Institución	Trabajos	%	Promedio
CHEMIP	22	2.82	1.46
CIAD	76	9.74	1.06
CIBBCS	25	3.2	1.66
CIBNOR	24	3.07	1.66
CICY	20	2.56	1.33
CIOGTO	12	1.53	0.8
CODET	13	1.66	0.86
CONAPO	13	1.66	0.86
FUNSALUD	22	2.82	1.46
ICRJ	14	1.79	0.93
IMP	12	1.53	0.8
INCHUM	12	1.53	0.8
INIFAP	67	8.58	4.46
ININ	59	7.56	3.93
ITVER	10	1.28	0.66
LACLINP	32	4.1	2.13
PAHO	26	3.33	1.73
NI	30	3.84	2
OTROS	291	37.3	19.4
TOTAL	780	99.9	52

Es necesario señalar que aunque el grupo denominado "otros" destaca por la cantidad de trabajos publicados, es un subgrupo que está compuesto por una diversidad de instituciones y centros que no fue posible incluirles en cualesquiera de los grupos anteriores. No obstante, al margen de esto, parece ser un grupo más equilibrado en su producción (fig. 18).

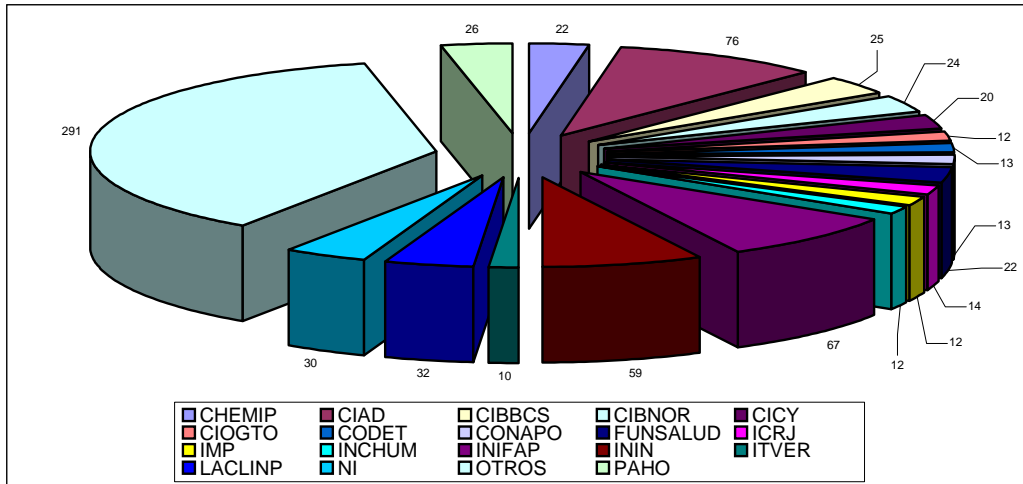


Fig. 18. Distribución de la investigación en CS por otras instituciones

4.3 Citas e impacto de la investigación mexicana en ciencias de la salud

4.3.1 Aspectos generales de las citas

Los indicadores de calidad fueron construidos a partir de las citas que recibieron los documentos mexicanos indizados en la base de datos MEDLINE. Con su cuantificación se determinó la repercusión que esta disciplina tuvo a lo largo de 15 años y se estimó la medida en que dicha investigación ha sido utilizada para la elaboración de otros trabajos en la ciencia mundial.

En los quince años que comprende este análisis fueron identificados 8887 artículos de investigación médica mexicana (60.67%) que fueron citados. Estos documentos reunieron en total 68552 citas y estas aparecieron en 49156 trabajos de investigación que fueron publicados en revistas indizadas en la base de datos del SCI y SSCI, respectivamente. El promedio anual de citas para los artículos de procedencia mexicana se situó en 4570.2 citas, mientras que para cada artículo correspondió 7.7 citas en promedio (fig. 19).

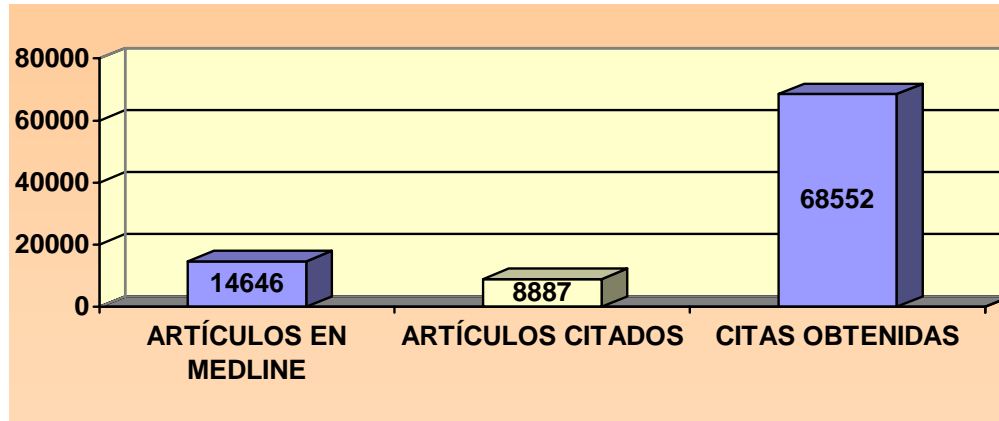


Fig. 19. Artículos indizados en MEDLINE vs. artículos citados en SCI y SSCI

Se encontró que la frecuencia de citación a los trabajos mexicanos en CS se mantuvo en crecimiento durante los dos primeros quinquenios, pero a partir del 1996 comenzó a descender de manera significativa, no obstante que la producción de artículos del último quinquenio se mantuvo superior a los dos anteriores (cuadro 30, fig. 20). Este fenómeno puede explicarse si se tiene en cuenta que las nuevas generaciones de científicos no han logrado el prestigio y visibilidad necesarios para reponer a los investigadores más productivos y más citados que han cesado su actividad científica. Otro factor a tomar en cuenta es la ausencia de una política científica orientada a impulsar la actividad científica del país, pues la escasez de inversión en educación e investigación, tanto del sector privado como del gubernamental no ha crecido significativamente.

Cuadro 30. Comportamiento anual de la citación a los trabajos mexicanos en CS

Periodo	Citas	%	Artículos Citados	% Artículos Citados
1987	1396	2.036	134	1.507
1988	3694	5.388	267	3.004
1989	5413	7.896	342	3.848
1990	5090	7.424	468	5.266
1991	4571	6.667	479	5.389
1992	4964	7.241	532	5.986
1993	5814	8.481	581	6.537
1994	5148	7.509	594	6.683
1995	6194	9.035	721	8.112
1996	6180	9.014	747	8.405
1997	5396	7.871	840	9.452
1998	5401	7.878	867	9.755
1999	4443	6.481	862	9.699
2000	3389	4.943	830	9.339
2001	1460	2.129	623	7.010
TOTAL	68553	99.993	8887	99.992

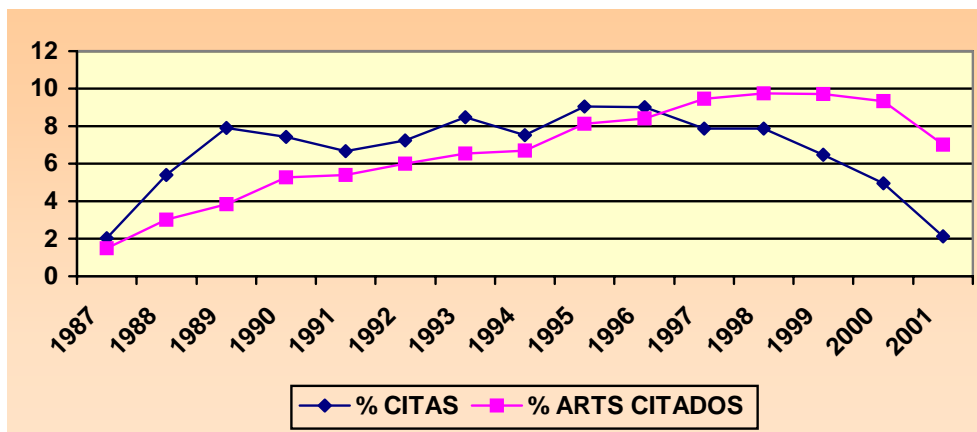


Fig. 20. Frecuencia de citación de los trabajos vs. número de trabajos citados

Lo anterior señala que es necesario fortalecer la formación de cuadros científicos de alto nivel para lograr recuperar la calidad y visibilidad de la investigación mexicana generada en este campo

4.3.2 Impacto

Respecto del impacto anual de la investigación mexicana en CS se observó que no ha mantenido un ritmo de crecimiento sostenido, por el contrario, ha disminuido paulatinamente. El máximo logrado en estos quince años de estudio fue en 1989 cuando dicho impacto fue el más alto, y para la siguiente década comenzó el descenso paulatino que se hizo evidente a partir de 1997 (fig. 21).

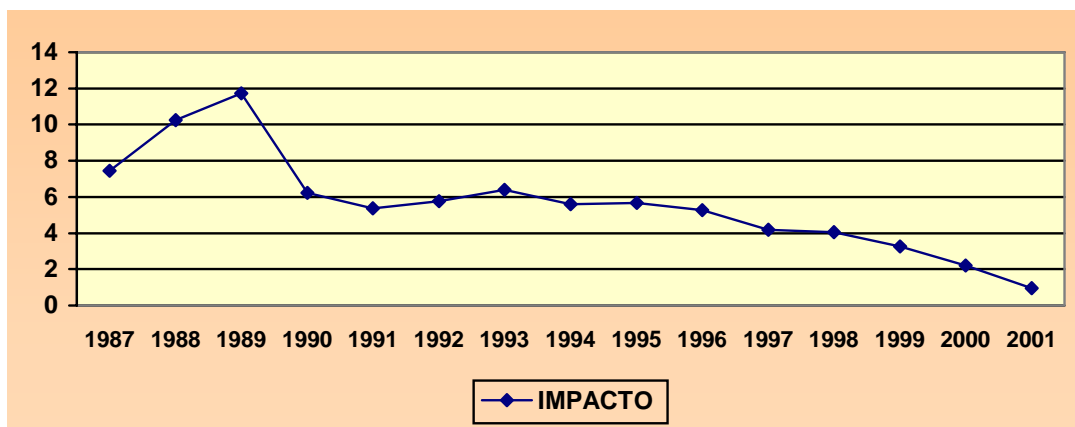


Fig. 21. Impacto anual de la investigación mexicana en CS

El análisis quinquenal permitió observar mejor el fenómeno de descenso del impacto que mostró la investigación mexicana indizada en MEDLINE. Sin embargo el resultado del último quinquenio deberá observarse a mediano plazo, cuando los artículos publicados en este lapso temporal hayan tenido tiempo suficiente para demostrar su contribución real en el entorno científico internacional (fig. 22). No obstante estos resultados, el impacto promedio de la investigación mexicana en salud se situó en 4.68.

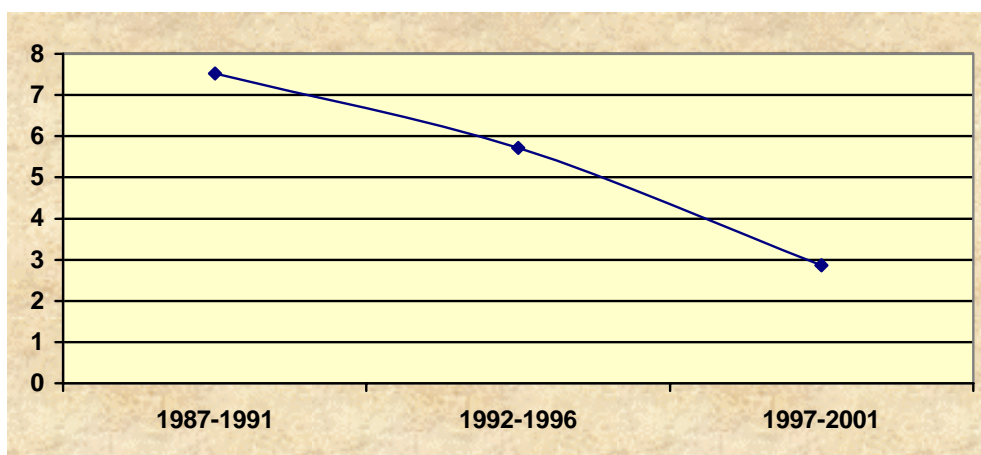


Fig. 22. Impacto quinquenal de la investigación mexicana en CS indizada en MEDLINE

Por otra parte se observó que los artículos citados fueron publicados en 1396 títulos de revistas. Al analizar la conformación de este grupo se encontró que 21 de ellas destacaron porque publicaron el mayor número de los artículos citados. Este grupo reunió en conjunto el 19.014% (n=13035) de las citas con el 25.68% de los trabajos respectivamente (cuadro. 31).

Cuadro 31. Revistas que publicaron más de 50 artículos citados

Revista	Trabajos	Citas
ARCH MED RES	444	1368
SAL PUB MEX	304	764
REV INVEST CLIN	250	659
BRAIN RES	107	1342
J RHEUMATOL	107	2742
BOL MED HOSP INFANT M	105	171
ARCH I CARDIOL MEX	95	149
PROC WEST PHARMACOL SOC	81	199
J BACTERIOL	79	1237
LIFE SCI	65	425
ARCH INVEST MED	64	169
GINECOL OBSTET MEX	64	102
EUR J PHARM MOL PHAR	63	696
NEUROSCI LETT	63	676
PHARMACOL BIOCH BEHAV	60	693

BULL ENVIRON CONTAM TOX	59	328
GAC MED MEX	57	114
PHYSIOL BEHAV	56	414
REV LAT AM MICROBIOL	56	100
NEUROCHEM RES	53	385
PARASITOL RES	51	302
TOTAL	2283	13035

Por otro lado, los artículos más citados (n=1706) fueron publicados en 16 títulos de revistas (cuadro 32). El promedio de citación para estos trabajos fue de 8.44 citas, porque en conjunto reunieron el 21.02% del total de citas obtenidas. Dentro de este grupo destacaron cinco revistas las cuales publicaron el 71.04% (n=1212) de los artículos más citados. Se pudo observar que en este conjunto aparecieron tres de las 12 revistas mexicanas identificadas en el núcleo básico ocupando los tres primeros lugares respecto de la publicación de trabajos más citados. En conjunto estas tres revistas publicaron 998 artículos y reunieron 2791 citas y el promedio de citas para los artículos publicados en ellas fue de 2.79.

Cuadro 32. Revistas que publicaron los artículos más citados

Núm	Revista	Trabajos Citados	Citas Obtenidas	Citas Promedio
1	AM J PHYSIOL	33	608	18.42
2	ARCH MED RES	444	1368	3.08
3	BRAIN RES	107	1342	12.54
4	EUR J PHARM MOL PHAR	63	696	11.04
5	FEBS LETT	48	556	11.58
6	J BACTERIOL	79	1237	15.65
7	J BIOL CHEM	40	644	16.10
6	8J NAT PROD	41	753	18.36
9	J NEUROSCI RES	39	603	15.46
10	J RHEUMATOL	107	2742	25.62
11	MEDICINE	5	511	102.20
12	NEUROSCI LETT	63	676	10.73
13	P NATL ACAD SCI USA	23	562	24.43
14	PHARMACOL BIOCH BEHAV	60	693	11.55
15	REV INVEST CLIN	250	659	2.63
16	SAL PUB MEX	304	764	2.51
TOTAL		1706	14414	8.44

Otro aspecto que es importante destacar es que el mejor promedio de citas lo obtuvieron las revistas que publicaron entre 30 y 40 trabajos.

A efecto de ver la influencia del JCR en la citación de los trabajos, se identificaron las revistas que fueron indizadas en este servicio destacando que el 89.89% del total de las revistas (N=1255) fueron incluidas en el JCR. En este conjunto de fuentes se publicaron 7368 trabajos, pero en 1113 de ellas (n=66.88%) aparecieron 7035 trabajos que fueron citados 56850 veces, lo que representó más de 82% del total de citas acumuladas en los quince años de análisis de este trabajo (cuadro 33).

Cuadro 33. Revistas indizadas en JCR que publicaron más de 40 trabajos citados

Orden	Revistas	Trabajos	Trabajos Citados	Citas
3	ARCH ANDROLOGY	47	42	164
8	ARCH LATINOAM NUTR	113	48	73
19	ARCH MED RES	749	444	1368
17	BRAIN RES	118	107	1342
14	EUR J PHARMACOL	70	63	696
9	FEBS LETT	52	48	556
6	GENE	51	46	474
16	J BACTERIOL	85	79	1237
1	J BIOL CHEM	46	40	644
5	J ETHNOPHARMACOL	55	46	251
2	J NAT PROD	48	41	753
7	J PARASITOL	68	47	403
15	LIFE SCI	80	65	425
11	NEUROCHEM RES	58	53	385
13	NEUROSCI LETT	81	63	676
10	PARASITOL RES	58	51	302
12	PHYSIOL BEHAV	70	56	414
18	REV INVEST CLIN	561	250	659
4	TRANSPLANT P	72	44	120
TOTAL		2482	1633	10942

4.3.3 Distribución temática de las citas

Las disciplinas que representaron estos artículos fueron observadas y se analizaron en tres grupos para determinar la medida de citación. Así en el primer grupo se encontró que de las 79 disciplinas y especialidades identificadas, 16 de ellas fueron las que recibieron más del 75% del total de las citas (n=51605) (cuadro 34). El promedio de citación para cada disciplina fue de 3225 citas.

Cuadro 34. Disciplinas más citadas y número de trabajos citados

Disciplina	Trabajos Publicados	Trabajos Citados	Citas Obtenidas
BIOLOGÍA CELULAR	156	126	1147
BIOQUÍMICA	913	773	7169
ENDOCRINOLOGÍA	250	221	1857
FARMACOLOGÍA	865	586	4474
FISIOLOGÍA	139	109	1406
GENÉTICA	414	341	2568
INMUNOLOGÍA	334	264	2895
MEDICINA GENERAL	1207	407	2575
MEDICINA/INVEST	1041	596	1989
MICROBIOLOGÍA	524	362	3742
MULTIDISCIPLINARIA	160	101	1475
NEUROCIENCIAS	1020	865	9207
PARASITOLOGÍA	312	224	1832
REUMATOLOGÍA	258	226	4129
SALUD PÚBLICA	935	567	3038
SIST. CARDIOVASCULAR	989	293	2102
TOTAL	9517	6061	51605

El comportamiento de citación de estas disciplinas se observa mejor en la figura 23, en donde las neurociencias y la bioquímica ocuparon un lugar destacado respecto de las citas acumuladas.

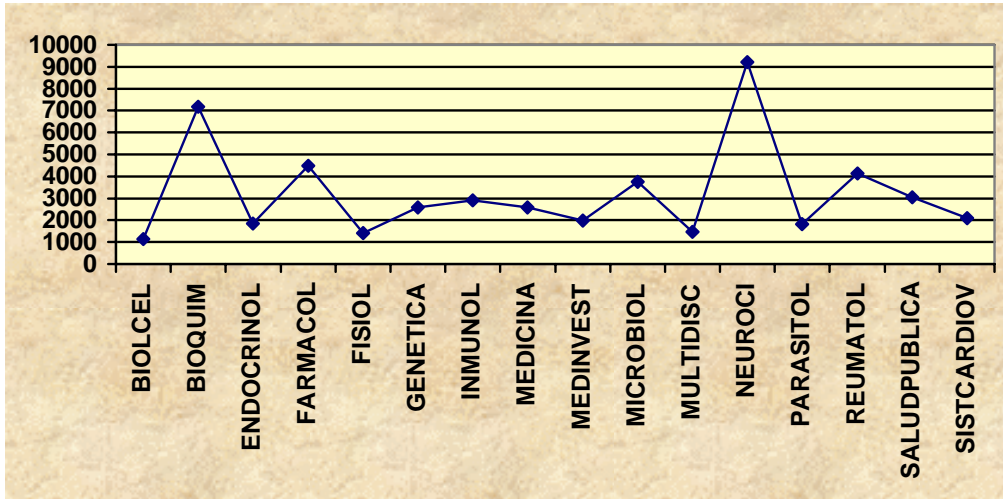


Fig. 23. Disciplinas más citadas en 15 años de investigación

El siguiente grupo lo integraron 15 disciplinas las cuales obtuvieron 15.50 % de las citas (n=10632). En este grupo la distribución de las citas fue más equilibrado que en el grupo anterior. El promedio de citación para cada disciplina se situó en 708 citas. No obstante la biología general, la ginecología y la oncología fueron las disciplinas más representativas de este grupo (fig. 24)

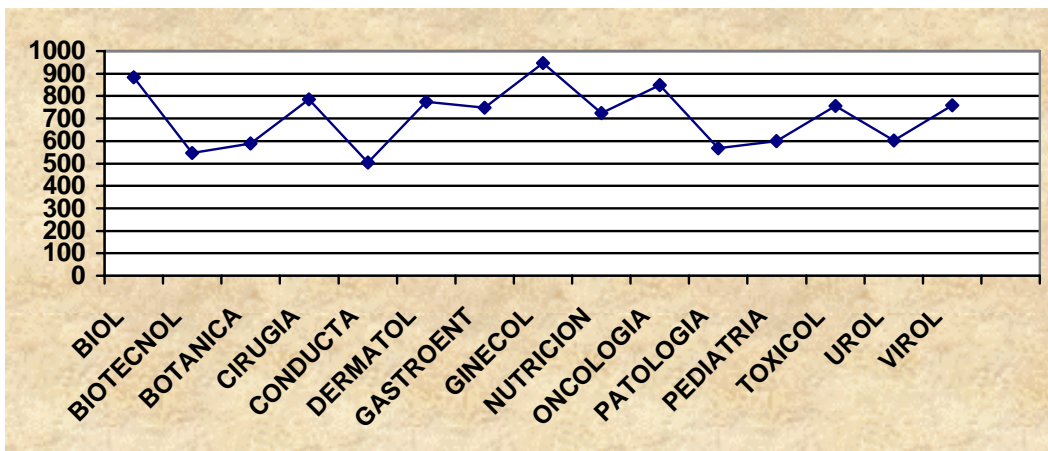


Fig. 24. Disciplinas que reunieron más de 500 citas y menos de 1000

El tercer grupo se integró por 19 disciplinas las cuales reunieron en conjunto el 7.75% de las citas (n=5316). Su comportamiento fue menos regular que el grupo anterior. El promedio de citación para cada disciplina se situó en 279.79. En este grupo destacaron ocho categorías porque cada una de ellas recibió más de 300 citas y en conjunto reunieron el 58.55% de las citas de este grupo (fig. 25) .

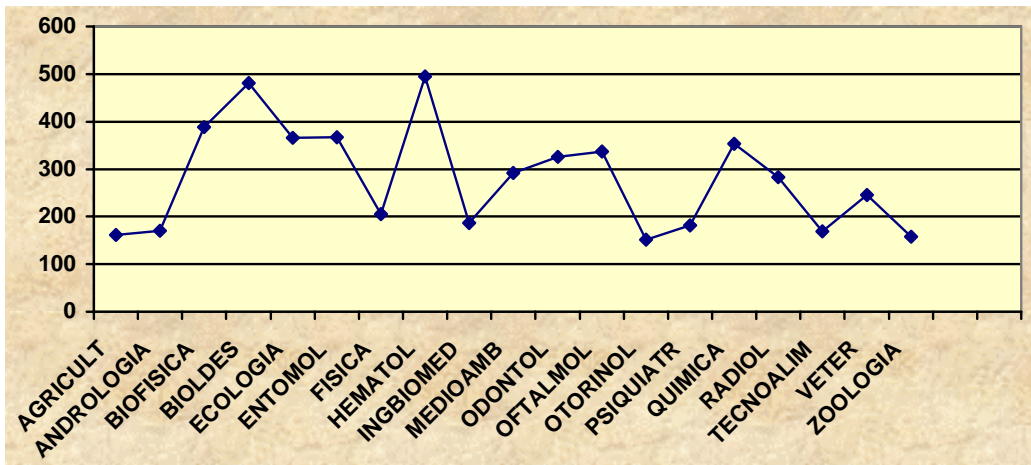


Fig. 25. Disciplinas que reunieron más de 100 veces y menos de 500

El 60% de disciplinas restantes (n=48) tan sólo reunieron 6315 citas (9.21%) a lo largo de los quince años de investigación, por lo que fueron las menos representativas dentro de este estudio.

El impacto de las disciplinas más citadas también se analizó y se encontró que, si bien, hubo dos disciplinas con un FI superior a 10, el mejor correspondió a las Neurociencias porque fue la disciplina en que más trabajos se publicaron y los que más veces fueron citados (fig. 26)

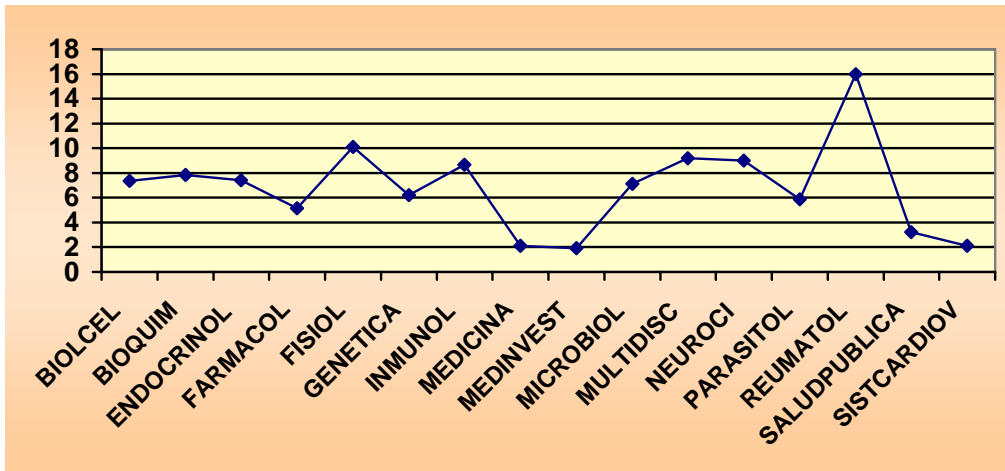


Fig. 26. Impacto de las disciplinas más citadas

4.3.4 Citas por tipo de institución

La distribución de las citas por el tipo de institución también se observó y se encontró que las instituciones universitarias fueron las que mayor número de citas acumularon en el periodo de quince años, seguidas por las instituciones pertenecientes a la Secretaría de Salud. (fig. 27)

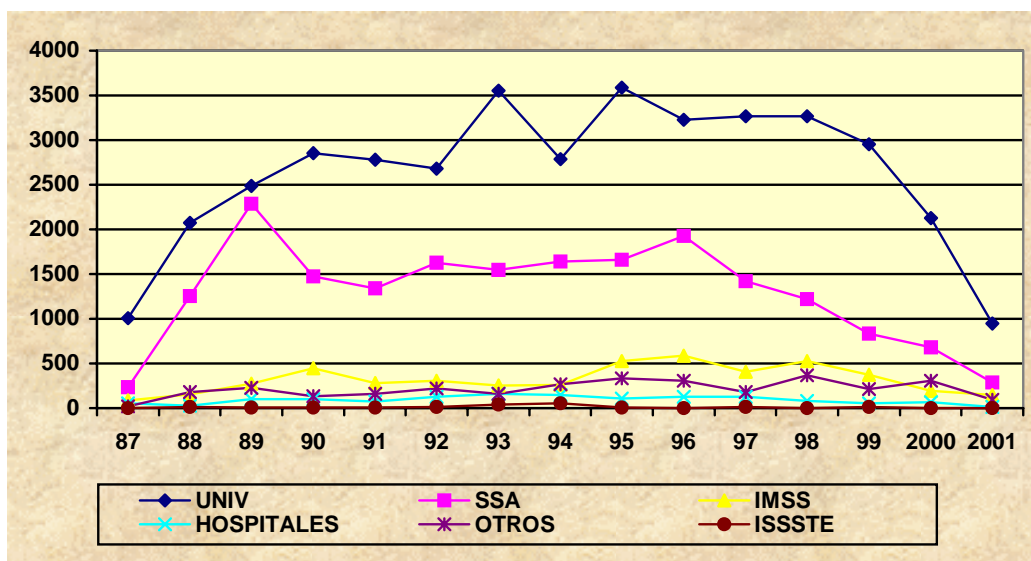


Fig. 27. Distribución de las citas por tipo de organismo

También se observó que a partir de la segunda mitad de la década de 1990 fue cuando el número de citas comenzó a disminuir en los trabajos de investigación de las instituciones mexicanas. Un estudio sobre el comportamiento de las citas en el último quinquenio podría ayudar a explicar este comportamiento.

Las instituciones universitarias más citadas se muestran en el cuadro 35 y la figura 28, en donde es notable que la UNAM, el IPN y la UAM, son las universidades más representativas de este grupo porque en conjunto acumularon el 50.27% del total de las citas identificadas (N=68552), y el 89.93% dentro del grupo de instituciones más citadas.

Cuadro 35. Instituciones universitarias con mayor número de citas y representatividad con respecto al grupo y total

Institución	Citas	% Grupo	% Total
IPN	9981	26.046	14.559
BUAP	354	0.923	0.516
COFROSUR	144	0.375	0.210
UABC	128	0.334	0.186
UAGTO	467	1.218	0.681
UAM	1076	2.807	1.569
UANAHUAC	571	1.490	0.832
UANL	380	0.991	0.554
UAQRO	162	0.422	0.236
UASLP	452	1.179	0.659
UAY	162	0.422	0.236
UCOL	235	0.613	0.342
UDG	316	0.824	0.460
UMICH	196	0.511	0.285
UNAM	23407	61.082	34.144
UVER	289	0.754	0.421
TOTAL	38320	99.991	55.89

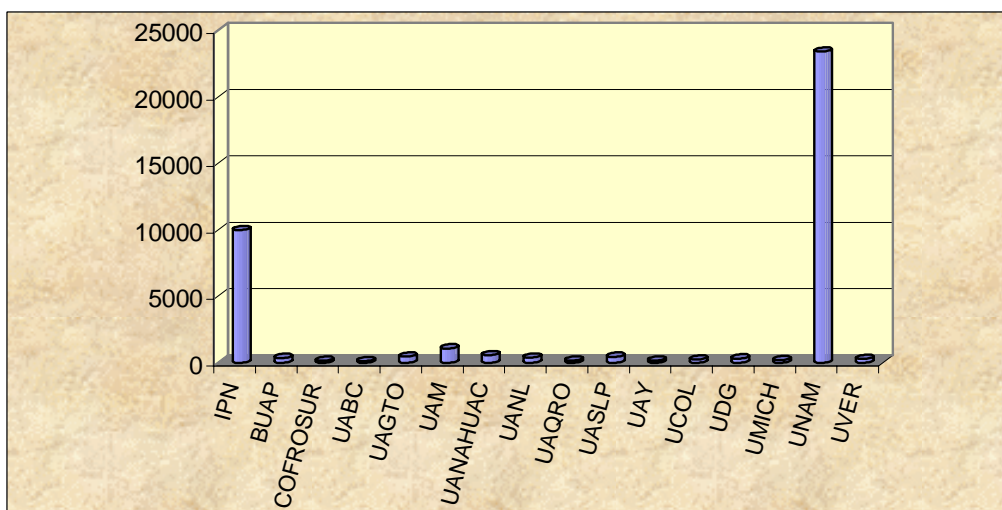


Fig. 28. Instituciones universitarias más citadas

Respecto del segundo grupo más representativo (SSA), se observó que 14 instituciones de este grupo fueron las que acumularon más citas. No obstante dentro de este grupo tres fueron las instituciones más representativas (cuadro 36, fig. 29).

Cuadro. 36. Instituciones del SSA que más citas acumularon

Institución	Citas	% Grupo	% Total
HGM	885	4.714	1.290
HGMGG	392	2.088	0.571
HIMFG	315	1.678	0.459
INCAN	403	2.147	0.587
INCICH	1981	10.554	2.889
INDRE	253	1.347	0.369
INER	921	4.906	1.343
INNEURO	1889	10.063	2.755
INNSZ	7922	42.205	11.556
INPEDI	627	3.340	0.914
INPERI	500	2.663	0.729
INPSIQ	913	4.864	1.331
INSP	1566	8.343	2.284
INSPMICH	203	1.081	1.576
TOTAL	18770	99.993	28.653

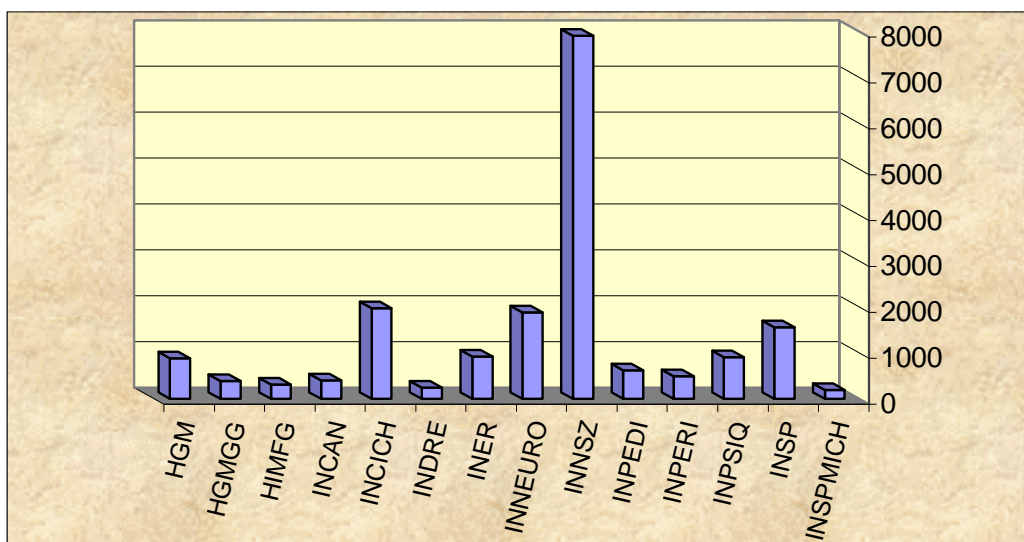


Fig. 29. Distribución de las citas en las principales instituciones de la SSA

Observando los dos grupos anteriores es notable que el IPN, la UNAM y el INNSZ, fueron las instituciones que más citas acumularon de manera individual en el presente estudio.

Por otro lado, al analizar todo el conjunto de instituciones cuyos trabajos fueron citados, la conformación del grupo que más trabajo reunió no varió significativamente, ya que 33 dependencias conformaron este grupo y en conjunto acumularon el 89.95% (n=61663) del total de las citas. Ocho de las dependencias que integraron esta lista fueron las que más citas acumularon en el periodo estudiado (n=50086). El liderazgo institucional no cambió, pues la UNAM, el IPN y el INNSZ mostraron su predominio (cuadro 37).

Se observó también que el promedio de citas por trabajo fue alto para las instituciones que más trabajos publicaron pero que también más citas recibieron. Sin embargo, hubo dependencias que con menor número de trabajos, obtuvieron un promedio de citas mayor para cada trabajo (cuadro 38).

Cuadro 37. Dependencias más citadas en los últimos 15 años (1987-2001)

Dependencia	Citas	% Citas	Promedio Anual
CMNOCC	500	0.729	33.333
CMNR	819	1.194	54.60
CMNSXXI	2264	3.302	150.933
HGM	885	1.290	59.000
HGMGG	392	0.571	26.133
HIMFG	315	0.459	21.000
HUUANL	541	0.789	36.066
INCAN	403	0.587	28.866
INCICH	1981	2.889	132.066
INDRE	253	0.369	16.866
INER	921	1.343	61.400
INNEURO	1889	2.755	125.933
INNSZ	7922	11.556	528.133
INPEDI	627	0.914	41.800
INPERI	500	0.729	33.333
INPSIQ	928	1.353	61.866
INSP	1566	2.284	104.400
IPN	9981	14.559	665.400
LACLINP	370	0.539	24.666
PAHO	428	0.624	28.533
UAGTO	467	0.681	31.133
UAM	1076	1.569	71.733
UANAHUAC	571	0.832	38.066
UANL	380	0.554	45.333
UASLP	452	0.659	30.133
UDG	316	0.460	21.066
UNAM	23407	34.144	1560.466
BUAP	354	0.516	23.600
HGOLCA	205	0.299	13.666
ININ	223	0.325	14.866
INSPCHI	203	0.296	13.533
UCOL	235	0.342	15.666
UVER	289	0.421	19.266
TOTAL	61663		4110.866

Cuadro 38. Dependencias más citadas y trabajos publicados

Dependencia	Trabajos Publicados	Citas	Citas/Trab
CMNOCC	217	500	2.304
CMNR	223	819	3.672
CMNSXXI	909	2264	2.490
HGM	255	885	3.470
HGMGG	135	392	2.903
HIMFG	244	315	1.290
HUUANL	100	541	5.410
INCAN	138	403	2.920
INCICH	840	1981	2.358
INDRE	99	253	2.555
INER	158	921	5.829
INNEURO	232	1889	8.142
INNSZ	1072	7922	7.389
INPEDI	263	627	2.384
INPERI	261	500	1.915
INPSIQ	140	928	6.628
INSP	417	1566	3.755
IPN	1553	9981	6.426
LACLINP	32	370	11.562
PAHO	26	428	16.461
UAGTO	111	467	4.207
UAM	269	1076	4.000
UANAHUAC	39	571	14.641
UANL	149	380	2.550
UASLP	70	452	6.457
UDG	165	316	1.915
UNAM	3480	23407	6.726
BUAP	83	354	4.265
HGOLCA	157	205	1.305
ININ	59	223	3.779
INSPCHI	36	203	5.638
UCOL	54	235	4.351
UVER	62	289	4.661
TOTAL	12048	61663	5.118

4.3.5 Procedencia geográfica de las citas

Por último se analizó el origen de los trabajos que citaron a los artículos mexicanos de investigación en ciencias de la salud. Cabe destacar que más de 50% de los trabajos citantes tuvo su origen principalmente en el continente americano, seguido del continente europeo, el cual tuvo una representación del 32% (fig. 30).

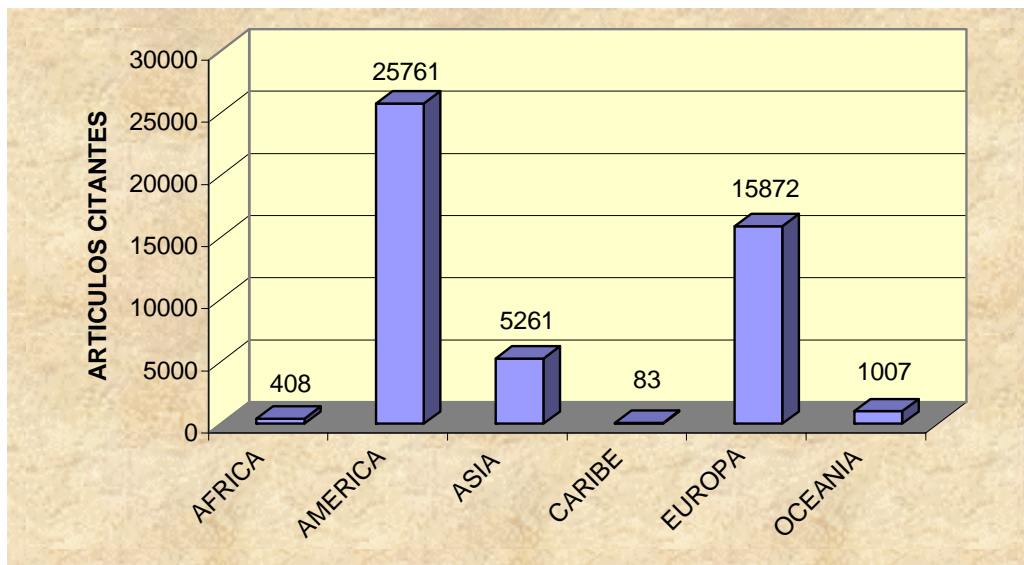


Fig. 30. Distribución continental de los artículos citantes de la investigación mexicana en ciencias de la salud

Respecto de los países de origen de los artículos citantes, se pudo identificar que procedieron de 127 naciones y que el 85.94% de los artículos citantes fueron elaborados por 17 de los países identificados. No obstante, nueve de estas naciones fueron el grupo que mayor número de artículos citantes reflejó, pues en conjunto acumularon el 75.09% del total de artículos citantes (cuadro 38).

Cuadro 39. Países de procedencia y número de artículos citantes de la investigación mexicana en ciencias de la salud

Países	Artículos	%	Continente
ALEMANIA	2396	4.87	EUROPA
AUSTRALIA	820	1.66	OCEANÍA
BÉLGICA	562	1.14	EUROPA
BRASIL	865	1.75	AMÉRICA
CANADÁ	1732	3.52	AMÉRICA
ESPAÑA	1593	3.24	EUROPA
EUA	14704	29.91	AMÉRICA
FRANCIA	2374	4.82	EUROPA
INDIA	657	1.33	ASIA
ISRAEL	546	1.11	ASIA
ITALIA	1524	3.10	EUROPA
JAPÓN	2030	4.12	ASIA
MÉXICO	7700	15.66	AMÉRICA
PAÍSES BAJOS	742	1.50	EUROPA
REINO UNIDO	2857	5.81	EUROPA
SUECIA	688	1.39	EUROPA
SUIZA	500	1.01	EUROPA
TOTAL	42290	85.94	

Finalmente es necesario señalar que México ocupó el segundo lugar en la generación de artículos citantes, pues acumuló el 15% del total de documentos citantes. Aunque este porcentaje parece escaso, representa el 52% del total de artículos de investigación recuperados de MEDLINE. Esto quiere decir que poco más del 50% de la investigación mexicana en ciencias de la salud se utiliza para apoyar la generación de otros trabajos científicos en México.

**CAPITULO 5. Discusión: Valoración y perspectivas de la
producción mexicana en salud**

La conformación territorial del país, su extensión y la distribución de la población son factores que condicionan el progreso no sólo económico, sino también social y de desarrollo científico y tecnológico. La política de desarrollo planteada en los planes nacionales siempre ha obedecido a la atención de áreas prioritarias, según la percepción de cada gobierno para dar solución a los problemas nacionales, ya sean económicos, sociales, políticos o culturales.

Desde hace bastante tiempo en las naciones desarrolladas se ha planteado que una de las formas de progreso económico y social tiene sustento en el desarrollo de la ciencia y tecnología. Prueba de ello es que los países que llevan la vanguardia tecnológica son los que han dado el apoyo a las actividades científicas nacionales.

La brecha entre estas naciones y el resto de los países que aún no logran vincularse al progreso es enorme; por un lado las naciones en desarrollo tienen que atender los problemas prioritarios de sus sociedades (economía, salud, educación), lo que les obliga destinar una gran cantidad de recursos a ello. Por el otro lado se encuentran ante la insuficiencia de recursos para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, lo que las sitúa como naciones dependientes de las naciones más desarrolladas. Esta dependencia les obliga a adquirir productos tecnológicos a las naciones más desarrolladas, para satisfacer sus necesidades locales de progreso.

Otro de los aspectos vinculados también con el desarrollo es el estado de bienestar social, el cual se logra con la educación, salud y empleo. Estos tres aspectos en conjunto marcan las diferencias entre las naciones desarrolladas y los países en desarrollo. Las primeras han logrado avances notables en los tres aspectos mientras que las segundas tienen desequilibrios que no les han permitido progresar adecuadamente.

La salud se ha constituido como una de las áreas prioritarias para impulsar el desarrollo, pues una población sana es potencialmente una población productiva. No obstante, los resultados obtenidos en este apartado en las naciones en desarrollo permiten observar que no han logrado solucionar los problemas sanitarios básicos debido a que existe una mala organización en el funcionamiento de los sistemas de atención a la salud.

Por otro lado es cierto que la transición demográfica ha modificado el patrón de mortalidad en los países, mientras en unos países la mortalidad se debe en muchos de los casos a los excesos de la bonanza económica, en las naciones en desarrollo, se mantienen y aún en algunas, se complican las enfermedades propias del subdesarrollo. Sin embargo los esfuerzos realizados en algunas naciones muestran un panorama diferente aún entre las naciones en desarrollo, ya que algunas han mejorado notablemente sus sistemas de atención sanitaria y esto ha repercutido positivamente en el estado de salud de la población, y por supuesto en desarrollo.

A este respecto México también ha sufrido una transición epidemiológica debido al crecimiento demográfico, pues se revirtió dicho perfil dejando de ser una nación con alta mortalidad infantil, baja esperanza de vida al nacer y alta fecundidad, y predominio de enfermedades transmisibles.

Muchos de estos cambios se deben al establecimiento y al esfuerzo de las instituciones sanitarias mexicanas, que a lo largo del tiempo han logrado repercutir en los patrones de salud de la población. Sin embargo aún existen carencias ya que el sector salud enfrenta serios problemas de financiamiento, organización, calidad y capacidad de atención a la población demandante de los servicios.

Por otra parte en lo correspondiente al progreso científico, un aspecto fundamental se encuentra en la formación de RH para la investigación. México como otras naciones ha buscado la formación de

RH y destinado recursos económicos a ello. El número de becas otorgadas tanto para programas de postgrado nacionales como internacionales ha buscado repercutir en ello, sin embargo, la escasez de personas involucradas en actividades de investigación, no ha crecido lo suficiente en cantidad.

El CONACYT como organismo gubernamental, reportó que desde su creación ha otorgado poco más de cien mil becas para estudios de postgrado, tanto en el territorio nacional como en el extranjero, pero al parecer la eficiencia terminal y recuperación de los profesionales que apoyó, se ha dado en escasa medida, por lo que el número de graduados de estos programas de becas no ha sido suficiente para repercutir en las áreas de investigación y docencia.

Otro aspecto que es importante señalar es el relacionado con la creación del Sistema Nacional de Investigadores, el cual ha sido empleado como un organismo de reconocimiento oficial, que se encarga de promover las actividades de investigación a través del reconocimiento y de estímulos económicos a los investigadores incorporados. Sin embargo los resultados concluidos por éste hacen pensar que deben ser revisadas las formas de incorporación, ya que después de casi 20 años de existencia, en el país existen poco más de diez mil investigadores reconocidos, de los más de siete millones de personas empleadas en actividades de ciencia y tecnología que fueron contabilizadas en 1998 por el CONACYT. Esto pone de manifiesto que dicho organismo requiere de una revisión en sus formas de selección dentro de todas las categorías.

Adicionalmente un problema más es que el grupo de edad de los investigadores mayores de 50 años es bastante superior a los del grupo de edad de menos de 30 años, lo cual quiere decir que no hay recursos humanos jóvenes en cantidad suficiente para reemplazar a los investigadores que están acabando su carrera de investigación, a pesar de que se han estado buscando alternativas para la incorporación de jóvenes investigadores.

Igualmente quedó manifiesta también la centralización que existe respecto de la distribución en el territorio nacional de investigadores, pues la mayoría de ellos vive y trabaja en la zona centro y occidente del país (DF, Estado de México, Morelos, Puebla y Jalisco) y están incorporados a instituciones y centros de investigación de la UNAM y el IPN, principalmente. Con su distribución de recursos humanos centralizada, el panorama que se vislumbra es que son pocas las oportunidades de que el país logre importantes desarrollos que le conduzcan hacia la independencia tecnológica.

A pesar de que en todo el país existen instituciones de educación superior, y que estas han incrementado su matrícula año con año, es evidente que estos números no han logrado incidir favorablemente en la formación de científicos y tecnólogos. Ello debido sobre todo a la disparidad en la distribución de los recursos para la docencia e investigación, así como para el fortalecimiento y expansión de las instituciones universitarias. Por tanto la escasez de recursos humanos para la investigación en México se ha visto afectada por la incapacidad del sistema de educación superior para la formación de RH suficientes y por el escaso presupuesto destinado al apartado de investigación y desarrollo científico.

Respecto de la inversión y gasto efectuado en el sector científico y tecnológico, los aumentos que se han dado año tras año sólo han servido para mantener en un nivel de supervivencia al aparato científico de México, pero no lo han impulsado de modo fundamental como ha sido el caso de otras naciones, las cuales han visto en estas tareas la posibilidad de crecimiento y desarrollo. México en este apartado sólo ha logrado llegar a proporcionar el 0.5% del PIB como máximo en muchos años.

La centralización manifiesta de las actividades científicas mexicanas también se ha encontrado en muchos de los campos del conocimiento. Y esto tiene su explicación porque en las regiones donde hay mayor desarrollo, es en donde puede impulsarse las actividades

culturales y científicas. Las entidades que destacan en ello son el Distrito Federal, el Estado de México, Jalisco y Monterrey, que son los llamados polos de desarrollo del país. Respecto de las instituciones, la UNAM y el IPN, son las principales formadoras de recursos humanos, así como también las principales generadoras de investigación, y ello les ha llevado a convertirse en las instituciones que más recursos económicos demandan y consumen, porque su tamaño y cobertura en el territorio nacional así lo requiere.

Sin embargo este fenómeno que ya ha sido identificado en otros trabajos parece no cambiar, pues siguen siendo las mismas regiones y las mismas instituciones las que tienen mayor presencia. El efecto negativo de este fenómeno es que parece que ha limitado el desarrollo de otros centros regionales de investigación y estos últimos no pueden hacer contribuciones significativas en cantidad y calidad para la ciencia nacional. En el caso de la distribución de los investigadores dentro del territorio mexicano, estos presentan el mismo síntoma que las instituciones de educación superior del país, es decir, la centralización.

Es importante señalar también que la carrera científica es poco atractiva para la mayoría de la población escolar ya que en los niveles de postgrado, las especialidades y la maestría ocupan un lugar importante, mientras que el doctorado apenas mostró un crecimiento significativo a partir de 1995.

Por otro lado, los campos del conocimiento en los cuales México ha destacado son tres: la inmunología, la biología molecular y la farmacología. A pesar del crecimiento en la cantidad de trabajos de investigación generados en conjunto en todas las disciplinas apenas es un esfuerzo que representa el 0.53% del total mundial. Lo anterior permite señalar que a pesar de que la ciencia mexicana ha mostrado síntomas de crecimiento a partir de 1995, es necesario reforzar los apoyos para lograr la competitividad a nivel internacional, porque la producción científica mexicana sigue siendo baja en relación con otros países de la región y de Europa.

En relación a ello, los estudios bibliométricos de la investigación médica realizados, permiten corroborar que éste campo del conocimiento y las disciplinas afines son las que más se han desarrollado en el país. Pero su repercusión es poco visible, sobre todo porque la mayor parte de la investigación nacional se ha centrado en la solución a problemas de salud típicos de países en desarrollo.

Con respecto al análisis de la investigación mexicana en salud en los últimos quince años, ésta arrojó un balance de crecimiento constante. Las contribuciones científicas de investigadores mexicanos en este campo son una muestra del crecimiento de esta actividad en el país, aunque es importante rescatar que al margen de las contribuciones, se debe identificar el tipo de investigación que se ha publicado, es decir, diferenciar la investigación clínica de la básica.

La selección de la fuente de datos para este estudio pudo haber tenido influencia en los resultados obtenidos, porque MEDLINE tan sólo indiza las revistas que cumplen con normas editoriales de importancia en el contexto internacional. Sin embargo, también es una prueba de las posibilidades que tiene la investigación mexicana de trascender las fronteras nacionales y hacer visibles internacionalmente a instituciones, grupos de investigación e investigadores, cuya formación y capacidad científica es el resultado de los esfuerzos mexicanos en la conformación del aparato científico.

Otro hecho relevante es que la selección de revistas en las que se publican artículos de investigación, depende no sólo del mercado al que se encuentra dirigido (nacional o extranjero), sino además de las políticas de inclusión e indización de los servicios de información internacionales.

Hay que considerar también que el campo utilizado para identificar la institución de procedencia del artículo en el banco de datos MEDLINE, comenzó a aparecer a partir de 1986, razón suficiente para considerar que no todos los registros de artículos mexicanos

puedan ser recuperados por esta limitante, sobre todo en los registros recuperados en los primeros años.

La variación en el incremento anual de la investigación mexicana en salud publicada e indizada en MEDLINE mostró incrementos fuertes durante los primeros tres años de este análisis. Para los siguientes años se mostraron fluctuaciones muy diversas que hacen ver que no ha habido una consistencia en la producción de investigación en este campo, debido quizás a que la distribución del presupuesto para la investigación depende de fuentes centralizadas, y a una política de desarrollo científico que impide el flujo constante de recursos a este campo. Sí se observa en cambio que durante bastante tiempo, el país no ha logrado incrementar significativamente el gasto para la investigación y desarrollo para fortalecer y hacer crecer la investigación en todas las disciplinas.

El idioma de publicación de la mayoría de los artículos mexicanos fue el inglés, lo cual coincide con estudios anteriores que demostraron que esta lengua es en la que se publica la ciencia internacional. Lo anterior demuestra que para ser visible en la actividad científica, se debe leer y escribir trabajos de investigación en dicha lengua. No obstante, los resultados obtenidos del estudio permitieron observar que el idioma español alcanzó una proporción alta que lo ubicó como segunda lengua preferida para publicar, pero su presencia se explica porque dichos artículos fueron publicados en tres revistas nacionales de gran importancia en el campo las ciencias de la salud.

A pesar de que la fuente de datos consultada reúne un número importante de documentos de diferente tipología, se comprobó que publicación de la investigación mexicana sigue el patrón internacional de comunicación científica, que utiliza el artículo científico como canal de comunicación científica de resultados entre los pares.

Existe un gran número de revistas dedicadas a difundir los resultados de investigación científica. Éstas por sus características

pueden ser consideradas internacionales, regionales o locales. Sin embargo, lo que marca la diferencia entre éstas es la cobertura que hacen de ellas los índices internacionales. Cuando se realizan los estudios que analizan el comportamiento de la producción científica, es posible identificar un determinado número de revistas en las cuales se ha comunicado la mayoría de los resultados de la investigación. En este caso, a pesar de que los artículos fueron publicados en un amplio número de revistas (N=1664), se demostró que hubo un pequeño número de ellas que concentró un mayor número de artículos de investigación. La constitución de este núcleo de revistas indica el grado en que los investigadores han logrado su incursión en cierta medida a fuentes de calidad.

Es sabido que un factor de importancia respecto de las revistas es, además de su inclusión en índices internacionales, el impacto que éstas tengan en el campo del conocimiento que abordan. Por ello, cuando un artículo aparece publicado en una revista cuyo factor de impacto es alto, aumentan las posibilidades de que dichos artículos puedan tener un impacto mayor, porque estas revistas tienen un prestigio consolidado que garantiza un número de lectores especializados más amplio.

Por otro lado, la investigación científica realizada en países desarrollados, no siempre es la misma que se realiza en las naciones pobres. Es decir, mientras los primeros se sitúan en la investigación científica de frontera, porque la mayoría de las necesidades básicas de su población han sido atendidas; para los segundos es más importante buscar la solución a los problemas sociales que los tienen situados en bajos niveles de desarrollo. Esto quiere decir que antes de atender la demanda de investigación de la llamada vertiente principal, deberán buscar la solución a los problemas de salud en áreas prioritarias. Sin embargo, esto no es una limitante porque al aparecer artículos publicados en revistas presentes en los índices internacionales, necesariamente responden también a la investigación de la vertiente principal.

La contribución a la investigación de las instituciones que conforman el sector salud, es un indicador del nivel de desarrollo logrado por cada uno de las instituciones integrantes. El marcado predominio que se observa en la investigación realizada por las IES y los centros e institutos de la SSA ponen de manifiesto que la investigación en este campo está sustentado principalmente en estos dos componentes del sector. Sin embargo es evidente el dominio de las dos principales instituciones universitarias de México: la UNAM y el IPN, como las principales generadoras de conocimiento, no sólo del área médica. Son también las instituciones educativas que más centros tienen en el territorio mexicano, las que más presupuesto obtienen y las que cuentan con un mayor número de investigadores de tiempo completo.

Por otro lado la escasez de trabajos en los otros centros: IMSS, ISSSTE y Hospitales privados, debe tener su explicación en el hecho que son instituciones que tienen como objetivo principal la proveeduría de servicios y atención sanitaria a la población derechohabiente. Este hecho esto deberá ser estudiado para encontrar una mejor explicación a este comportamiento.

Sobre la SSA se puede señalar que los institutos nacionales de investigación de este sector son los principales generadores de investigación y que ésta, al igual que el caso de las universidades, se encuentra centralizada porque se realiza principalmente en la Ciudad de México. Esto es un fenómeno que los gobiernos en turno no han podido solucionar porque, así como sucede con la investigación, otras muchas actividades también se encuentran centralizados en la ciudad. Estos centros tradicionalmente se han dedicado a realizar tareas de investigación y atención a la salud, por lo que el presupuesto federal destinado a ellos es mayor que al resto de las dependencias periféricas.

El impacto de la ciencia mexicana visto a través de las citas obtenidas en estos quince años mostró un descenso paulatino, aunque la producción anual de artículos de investigación ha estado en

constante aumento cada año. Este fenómeno requiere de un análisis más detallado para encontrar su explicación.

De la diversidad de disciplinas identificadas en este estudio, 16 de ellas fueron las más citadas, y puede afirmarse que son las disciplinas en las cuales se investiga mejor y que deben apoyarse con recursos.

Las instituciones que tuvieron mayor número de citas fueron las mismas que publicaron mayor número de trabajos. La explicación de este fenómeno tiene su base en la productividad institucional, pero puede señalarse que la fuente principal de la investigación en salud se encuentra distribuido entre la UNAM, el IPN y los institutos nacionales de salud de la SSA.

Respecto de la procedencia de las citas, éstas provienen principalmente del continente americano y de Europa. Por ello se puede afirmar que aún con las limitaciones características de los países en desarrollo, México tiene capacidad para producir investigación de interés para la comunidad internacional y que con el debido apoyo, y una política científica acertada, podrá situarse como un país competitivo a nivel internacional.

CONCLUSIONES GENERALES

Del estudio realizado a la investigación médica mexicana indizada en Medline en el lapso de 15 años, se desprenden las siguientes conclusiones:

México es un país de altos contrastes sociales debido a que las condiciones de desarrollo logrado hacia el interior de sus regiones no han sido equilibrados. Mientras algunas entidades han logrado avances notables, sobre todo entidades del centro del país, otras no lo han alcanzado, sobre todo el sur, lo que ha propiciado que a través de la migración interna, casi el 50% de la población nacional se concentre en el centro del país.

Se puede señalar que dos de los problemas para alcanzar el estado de bienestar social en México son la escasez de educación y salud, pues ya se ha dicho que estos dos apartados son esenciales para que una nación pueda alcanzar el progreso. Por un lado una población sana es una población potencialmente productiva y por el otro, una población educada es capaz de incorporarse al progreso científico y tecnológico y beneficiarse de ello.

Por otra parte mientras que la esperanza de vida al nacer aumentó a nivel mundial 20 años, las condiciones de salud en los países en desarrollo siguen siendo inferiores a los países desarrollados debido sobre todo a la diferencia sanitaria existente entre los dos grupos de naciones.

En el caso de México, los cambios demográficos ocurridos con el tiempo le han dado un nuevo perfil a la salud de la población ya que durante esta etapa de transición fueron modificadas las causas de enfermedad y muerte. Hoy las principales causas de muerte ya no son las que se tuvieron e principios del 1900, pero el cambio fundamental es a partir de 1970, cuando las tasa de fecundidad y mortalidad descendieron de manera sostenida.

Actualmente las principales causas de muerte en México se encuentran asociadas a enfermedades del corazón, tumores malignos,

diabetes mellitus, accidentes y enfermedades del hígado, a diferencia de las causas prevalecientes hasta la última mitad del siglo XX, las cuales eran fundamentalmente enfermedades transmisibles y padecimientos ligados a la reproducción.

El sistema mexicano de salud es un sistema joven a diferencia de otras naciones, ya que cuenta aproximadamente con 60 años de existencia, pues las primeras instituciones fueron establecidas en 1943.

Este sistema de salud se encuentra sustentado en tres grandes grupos: el primero por instituciones pertenecientes al sector gubernamental encabezados por la SSA, que prestan servicios a la población no asegurada. El segundo grupo esta conformado por instituciones como el IMSS y el ISSSTE, los cuales atienden a los trabajadores del sector formal de la economía. Y el tercer grupo está integrado por instituciones del sector privado (clínicas y hospitales), a la que puede acudir cualquier persona con capacidad de pago.

Respecto del financiamiento de este sistema mexicanos de salud, proviene de tres fuentes:

- La SSA está financiada por presupuesto gubernamental y en menor medida con el financiamiento directo de los usuarios a través de las cuotas de recuperación.
- la seguridad social (IMSS, ISSSTE) a través de las contribuciones de empleados, empleadores y gobierno federal.
- el sector privado está financiado principalmente con los recursos de los afiliados y en menor medida con subsidio del gobierno federal.

La escasez de resultados y el pobre desempeño de los sistemas de salud de países latinoamericanos se debe principalmente a la escasa organización de los sistemas de salud y a la inversión insuficiente que los gobiernos han destinado para el sector sanitario.

En el caso de México, la baja calidad en la atención a la salud se debe a varios problemas. Entre ellos destaca que su financiación ha

recaído principalmente en el gasto familiar, lo cual propicia un círculo cerrado en donde un individuo que no tiene recursos suficientes no puede atenderse, y el sistema no puede abarcar ni mejorar los cuidados sanitarios a la población demandante al no tener flujo permanente de recursos financieros.

Las diferencias entre los países desarrollados y los países en desarrollo son, además de la baja utilización de la ciencia y tecnología, la escasez de investigadores competentes y creativos; las constantes bajas de recursos económicos y la ausencia de una política científica clara que incluya a la actividad científica y tecnológica como un apartado importante para el desarrollo nacional.

México a pesar de los esfuerzos que ha realizado no ha logrado alcanzar los niveles requeridos de inversión en ciencia y tecnología para impulsar el desarrollo de este sector, debido a los altibajos en la política científica y de la economía en general. En ello se observa además la desvinculación que existe entre el sector productivo y la ciencia y tecnología, pues la inversión realizada por el sector privado en este apartado no es representativa.

En el país se ha buscado apoyar el crecimiento del sistema científico mexicano a través del apoyo en la formación de científicos. EL CONACYT como un organismo de apoyo se ha encargado de ello y a través de becas tanto nacionales como para el extranjero, así como el apoyo a proyectos de investigación, ha buscado impulsar la actividad científica en México. Sin embargo los resultados de su gestión no han logrado impactar significativamente en la producción de investigación, ya que por un lado el sistema educativo y de investigación del país no tiene la capacidad suficiente para absorber a los nuevos cuadros profesionales en el mercado laboral, y por el otro, la escasez de recursos económicos limita el avance de los proyectos de investigación.

Se observa que existe una tendencia de centralización en la distribución de los recursos humanos para la ciencia dentro del

territorio mexicano, pues las cifras obtenidas reportan que el Distrito Federal y el Estado de México son las regiones que más capital humano para la ciencia tienen registrado.

El sistema educativo mexicano se ha mantenido en expansión constante y la tasa de crecimiento ha experimentado grandes cambios, sobre todo en el nivel del postgrado. Sin embargo dentro de los niveles de educación superior, el nivel de licenciatura es el que ha crecido a un ritmo mayor que el postgrado, sobre todo a partir de 1995.

Dentro de los niveles que componen el postgrado, la maestría y el doctorado son los grados en los cuales hubo mayor movilidad en lo referente a la matrícula en el último quinquenio, mientras que la matrícula de la especialidad ha disminuido considerablemente.

Respecto de la formación de los científicos que el país requiere, ésta se lleva a cabo en los programas doctorales de las instituciones universitarias, pues es el doctorado el nivel en donde se realiza la preparación de personal capaz de promover el avance científico, humanístico y tecnológico que contribuya al desarrollo nacional.

En lo referente a los recursos humanos para la salud, las instituciones formadoras de ellos, así como para la investigación son las universidades. En ellas, a través de sus programas de educación se forman los especialistas que deberán dar respuesta a los problemas de salud planteados por el desarrollo humano y social.

Debido a su crecimiento sostenido, las ciencias de la salud se han situado como el campo del conocimiento que ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a la formación de cuadros profesionales para la salud, después de las ciencias sociales y administrativas.

El Sistema Nacional de Investigadores se estableció como un organismo mediante el cual el gobierno mexicano reconoce la actividad científica en el país, y a través de estímulos económicos y de

reconocimiento a los miembros de este organismo que han demostrado la calidad de sus investigaciones, busca promover las actividades científicas y tecnológicas del país.

A pesar de que la incorporación de investigadores al SNI ha sido gradual desde su creación, las cifras reportadas indican que la cantidad y el ritmo de incorporación de estos investigadores no son suficientes para lograr un verdadero impulso en el campo de la ciencia y la tecnología mexicana.

Dentro de los tres niveles que componen el SNI, la mayor concentración de investigadores nacionales se encuentra en el nivel I, y las áreas del conocimiento que más representación tienen son las ciencias de la vida.

La distribución de esta élite de investigadores presenta el mismo fenómeno de centralización que la educación, pues se observa que en las regiones centrales de país (DF, Morelos y Estado de México), es donde trabajan la mayoría de estos investigadores.

La plantilla científica de investigadores reconocidos por el SNI es joven porque la mayoría se encuentra en una edad comprendida entre los 30 y 49 años. Sin embargo, el número de aspirantes a investigadores nacionales es inferior al grupo de investigadores mayores de 50 años, por lo que no es posible hacer un reemplazo de los investigadores que están por concluir su carrera de investigación.

La UNAM es la principal institución de adscripción de los investigadores nacionales, ya que la mayoría de ellos procede de institutos, centros, escuelas y facultades de esta institución.

El nivel de estudios de los investigadores nacionales aumentó, ya que el nivel doctoral alcanzó la representación del 77% de este sector, mientras que los investigadores con especialidad y maestría disminuyen.

En relación con la productividad científica, a pesar de los problemas económicos por los que ha transitado, México ha logrado grandes avances sobre todo en la última década, destacando a nivel latinoamericano en los campos de la inmunología, la biología molecular y la farmacología respectivamente. Esto le ha colocado dentro de los primeros lugares, de la región, sin embargo, su producción científica es muy inferior a lo producido por otros países.

La bibliometría es una herramienta de apoyo ha demostrado su utilidad para la construcción de indicadores científicos que ayudan a la toma de decisiones para la formulación de la política científica. Su aplicación ha servido para obtener el panorama de las actividades científicas tanto nacionales como internacionales.

En México los diversos estudios bibliométricos realizados para medir las actividades científicas han permitido tener un panorama general del estado de desarrollo de la ciencia nacional. Dichos estudios también han sido elaborados por el CONACYT, que es el organismo gubernamental en el cual se apoya el gobierno federal, con la finalidad de obtener información para determinar la política científica del país.

El análisis cuantitativo de la investigación mexicana en salud registrada en el banco de información MEDLINE, demostró que la investigación nacional en este campo ha mantenido un crecimiento constante durante el periodo de estudio.

Aunque que los trabajos mexicanos fueron publicados en siete idiomas diferentes, el inglés es la lengua en la cual los investigadores mexicanos prefieren comunicar los resultados de sus investigaciones.

Al encontrarse que el 75% de las revistas en que se publicaron los artículos mexicanos fueron indizadas en los servicios del ISI, se puede afirmar que la mayor parte de la ciencia mexicana se ha realizado con estándares de calidad internacionales.

El tipo de documento a través del cual se han dado a conocer los resultados del quehacer científico mexicano fue el artículo de revista, seguida de los artículos de revisión.

El núcleo básico de revistas para la publicación de artículos científicos mexicanos la integraron 32 revistas de diferentes disciplinas.

Las revistas mexicanas se mostraron como un canal de comunicación científica muy importante para los científicos nacionales, ya que 8 de las 12 identificadas ocuparon los primeros lugares dentro del núcleo básico de revistas.

Es necesario fortalecer la publicación de artículos científicos en revistas con un Factor de Impacto alto, ya que las revistas en las cuales fueron publicados la mayoría de los trabajos, tuvieron un factor de impacto menor a 4, mientras que las revistas con F.I. superior a 10, fueron publicados muy pocos trabajos de investigación.

La medicina general, las neurociencias, la cardiología, la salud pública, la bioquímica, la farmacología, la ginecología y la microbiología, son las principales disciplinas de investigación en México, pues ellas en conjunto representaron más de 55% de los artículos identificados.

Las universidades y los centros de investigación de la Secretaría de Salud, son las principales instituciones generadoras de artículos de investigación en el campo de las ciencias de la salud.

Dentro del grupo de las universidades, la UNAM y el IPN, además de ser las principales instituciones formadoras de recursos humanos del país, también fueron las instituciones más productivas en el campo de la investigación en salud. Por su parte las instituciones pertenecientes a la SSA como lo son el Instituto Nacional de la Nutrición, el Instituto Nacional de Cardiología y el Instituto Nacional de Salud Pública, fueron los más representativos.

Debido a que las instituciones pertenecientes al IMSS y al ISSSTE, así como las instituciones privadas, están orientadas hacia la prestación de servicios, su productividad es inferior al conjunto de instituciones anteriormente señaladas.

Dentro del grupo de autores participantes en los trabajos, una pequeña élite es la que publica de manera regular y sistemática, y son los que conforman el sistema científico mexicano.

No existe una distribución homogénea de la investigación mexicana en salud dentro del territorio nacional, sino que prevalece la centralización de la actividad en las regiones en donde existe mayor actividad y desarrollo económico, social y cultural.

De acuerdo al lugar de publicación de la revistas científicas en que fueron publicados los trabajos mexicanos en salud, los Estados Unidos de Norte América, México, Holanda e Inglaterra, son los principales destinos de la investigación mexicana en salud. No obstante, en los últimos años existe una tendencia a publicar menos en revistas nacionales.

La visibilidad internacional de la investigación mexicana en salud en el lapso de quince años alcanzó un buen nivel medio, ya que el poco más del 60% de los artículos publicados fueron citados. Sin embargo se debe realizar un estudio que pueda explicar por qué ha estado disminuyendo el número de citas a los trabajos mexicanos después de 1997, ya que dicho fenómeno tendrá repercusión a futuro en la visibilidad internacional de la investigación médica mexicana.

Dado que el grupo básico de revistas (n=21) que más citas tuvieron pertenecen a diversos campos de la salud, se debe buscar favorecer la publicación en ellas para garantizar en cierta medida que los trabajos de investigación pueden ser visibles y posteriormente tenga impacto en la ciencia internacional.

La política científica mexicana deberá favorecer con apoyos a los trabajos de investigación en salud que se clasifiquen dentro de las 16 disciplinas que fueron identificadas como las más citadas en el presente estudio, para favorecer su crecimiento y futura expansión.

Existe una distribución desproporcionada de citas acumuladas dentro de cada tipo de institución, debido sobre todo a que el número de instituciones universitarias supera por mucho al resto de los integrantes del sector analizado. Sin embargo, sobresalieron dos de las principales instituciones universitarias mexicanas: la UNAM y el IPN. Estas dos instituciones no sólo acumularon el mayor número de trabajos indizados en MEDLINE, sino que también, son las que más centros de investigación tienen, se les asignan mayores recursos financieros, tienen el mayor número de investigadores dedicados a la ciencia y reconocidos en el ámbito internacional, y como resultado de ello, fueron las instituciones que más citas reunieron en los trabajos publicados. Como resultado de ello, se puede afirmar que la actividad científica en el campo de la salud, así como su visibilidad internacional está sustentada en estas dos instituciones.

Por otro lado, además del tamaño de las instituciones, la escasez de citas a los trabajos de los otros grupos se debe principalmente a que su aparato científico no tiene el tamaño suficiente para producir y competir con las dos instituciones anteriores.

Además se puede decir que, de acuerdo al país de origen de los trabajos que citaron a los artículos mexicanos, la ciencia mexicana se consume principalmente en el continente Americano, y que los países que hacen uso de ella este continente son, en orden descendiente: los Estados Unidos de Norteamérica, México, Canadá y Brasil.

También se puede señalar que en México se consume un gran parte de la investigación que genera, y que ésta corresponde al 52% del total identificado en MEDLINE. Es decir, el 52% de los trabajos producidos son utilizados para la generación de otros.

El estudio bibliométrico realizado de la investigación mexicana en salud, mostró un panorama objetivo del comportamiento de la investigación médica mexicana. Sin embargo, los estudios de esta magnitud, no permiten ir hasta el fondo de cada variable para responder a cúmulo de preguntas que van surgiendo durante el desarrollo del trabajo. En consecuencia, las variables en las cuales es necesario profundizar, deberán estudiarse en trabajos sucesivos y por apartados (ejemplo: autoría, instituciones, etc.) utilizando el mismo periodo de estudio (1987-2001) para que los resultados derivados de ello complementen el presente estudio, y pueda observarse un panorama más detallado del comportamiento de la investigación en salud en México.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS. *Atlas de la ciencia mexicana. Presentación*. México. Academia Mexicana de Ciencias, 2004. [consultado 3 de julio de 2004]. Disponible en URL: <http://www.amc.unam.mx/atlas.htm>
2. ALARCÓN, SD; ARÉCHIGA, H; DE LA FUENTE, JR. Estado actual de la investigación médica en México. *Ciencia y Desarrollo*, 1990, vol. 16, no. 93, p.55-67.
3. ANUIES. *Anuario Estadístico 2002. Población escolar de postgrado* [electrónico]. ANUIES. México, 2002, [consultado 17 de enero de 2004].
4. ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. *¿Qué es la ANUIES?* [electrónico]. ANUIES. México, 2004. [consultado 25/junio/2004]. Disponible en URL: <http://www.anuies.mx/index800.html>
5. AYALA, FJ. Science in Latin America. *Science*, 1995, vol. 267, p. 826-827.
6. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. *Informe de progreso económico y social en América Latina*. Washington DC: BID, 1996. Citado en: GUTIÉRREZ, JP [et al.] La brecha en salud en México medida a través de la mortalidad infantil. *Salud Pública de México*, 2003, vol. 45, no. 2, p. 103.
7. BORDONS, M; ZULUETA, A. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española de Cardiología*, 1999, vol. 52, no. 10, p. 790-800.
8. CARDBOX [programa de computadora]. Vers. 1.103e. England : Cardbox Software Limited; 1998.
9. CASTREJÓN DIEZ, J. *La educación superior en México*. México: SEP, 1976. p. 181.
10. *Catálogo de tesis TESIUNAM*. UNAM, DGB. Disponible URL: <http://www.dgbiblio.unam.mx/tesiuam.html>
11. DA COSTA, LN. Future of science in Latin America. *Science*, 1995, vol. 267, p. 827-828.
12. DE LA FUENTE, JR. Las especialidades médicas en México en el contexto Ibero Americano. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 200.

13. DE LA FUENTE, JR. *Prólogo*. En DE LA FUENTE, R; MARTUSCELLI, J; ALARCON SEGOVIA, D. *La investigación en salud, balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 7-8.
14. DE LA FUENTE, R. La medición en salud: de las propuestas a los hechos. En DE LA FUENTE, JR; TAPIA CONYER, R. *La medición de salud a través de indicadores*. México : Siglo XXI Editores, 2001, p. 11-16.
15. DE LA TORRE GAMBA, M. *Educación superior en el siglo XX* [electrónico]. [consultado 28 de abril de 2004]. Disponible URL: http://biblioweb.dgsca.unam.mx/diccionario/hm/articulos/sec_8.htm
16. DE LOS RÍOS, R. La promoción de la investigación en salud pública: búsqueda del equilibrio entre pertinencia y excelencia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1999, vol. 5, no. 4-5.
17. *Desafío a la salud pública en un mundo en transición*. En VEGA FRANCO, L. *La salud en el contexto de la nueva salud pública*. México. UNAM, El Manual Moderno, 2000. Capítulo 9, p.116-117.
18. *Dialog Classic Web 2*. Thompson-Dialog. Disponible: URL: <http://www.dialog.com>
19. *EndNote* [programa de computadora]. vers. 3.0. Berkeley, California : Niles Software Inc., 1998.
20. Epidemias mundiales desatendidas. Tres amenazas crecientes [electrónico]. En OMS. *Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro*. p. 93-94. [acceso 3 de marzo 2003]. Disponible: URL: http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf
21. *Extensión, frontera, litorales y zona económica exclusiva* [en línea]. 2002. [consultado 4 de junio de 2002]. Disponible URL: <http://www.inegi.gob.mx/difusión/español/acercamexico/aspgeogr.html>
22. FRENK, J; Octavio Gómez Dantés. La democratización de la salud. Una visión para el futuro del sistema de salud en México. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 3, p. 283-285.
23. FRENK, JJ. Desempeño del sistema nacional de salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no.5, p. 421-424.
24. GARFIELD, E. Latin American research. Part 1. Where it is published and how often it is cited [electrónico]. *Current Comments*, 1984, num. 19, may 7, p. 3-8. [consultado 9 de Julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v7p138y1984.pdf>

25. GARFIELD, E. Latin American research. Part 2. Most cited articles, discipline orientation and research front concentration. [electrónico]. *Current Comments*, 1984, num. 20, may 14, p. 3-10. [consultado 9 de Julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v7p138y1984.pdf>
26. GOLDEMBERG, J. What is the role of science in developing countries?. *Science*, 1998, vol. 279, 2p.
27. GONZÁLEZ GARCÍA, G. La salud, la universidad y la empresa. Su contribución al bienestar de Ibero América. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p.217-224.
28. GUARGA, R. La investigación científica en las universidades de América Latina. Características y oportunidades. En *La universidad en la sociedad del siglo XXI. Humanidades, investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 99- 123.
29. GUTIERREZ, JP [et al]. La brecha en salud en México medida a través de la mortalidad infantil. *Salud Pública de México*, 2003, vol. 45, no. 2, p. 103.
30. GUZMÁN, J. *Tendencias de la investigación e salud*. Investigación Clínica II. México: PUIC : CIC, 1982, p. 161.
31. INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION. *Latin America: a growing presence*. [electrónico]. [consultado 13 de marzo 2003]. Disponible en URL: <http://www.isinet.com/isi/latinamerica/presence.html>
32. *International Standard Classification of Education*. [electrónico]. UNESCO, ISCED, 1997. [consultado 8 de abril de 2003]. Disponible URL: http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/doc/isced_1997.htm
33. *ISI Research Group databases*. [en línea], 2001. [consultado 18 de junio de 2002]. Disponible: URL: <http://www.isinet.com/products>
34. *Investigación, empresa, sanidad*. Madrid Fundación Santander Central Hispano: Fondo de Cultura Económica, 2001, p.225-236.
35. *Journal Citation Reports on Disc* [archivo de computadora]. Philadelphia: ISI, 1999.

36. KING, J. A review of bibliometrics and other science indicators and their role in research evaluation. *Journal of Information Science*, 1987, vol. 13, no. 3, p. 261-276.
37. KURI MORALES, P. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p.14-21.
38. KURI MORALES, P. La medición de las enfermedades no transmisibles. En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La medición de la salud a través de indicadores*. México: Siglo XXI Editores, 2001. p. 115-127.
39. LAGUNA, J. *De la investigación biomédica a la investigación en salud. La Investigación en salud: balance y transición*. México: FCE, 1990, p. 11.
40. LAWANI, SM. Bibliometrics its theoretical foundations, methods and applications. *Libri*, 1981, vol. 31, no. 4, p. 294-315.
41. LEZANA FERNÁNDEZ, MA. La información en el marco de la reforma del sector salud. En DE LA FUENTE [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p. 36.
42. LICEA DE ARENAS, J. *The challenge of mexican medical research. PHD Thesis. University of Strattclyde*, London, 1988.
43. LICEA DE ARENAS, J; CASTAÑOS-LOMNITZ, H; ARENAS-LICEA, J. Significant mexican research in the health sciences : a bibliometric analysis. [en línea], 2000 [fecha de acceso 15 de noviembre de 2000]. Disponible: URL: <http://www.icml.org/sunday/publishing/arenas.htm>
44. LICEA DE ARENAS, J; CRONIN, B. The contribution of higher education institutions to the development of the mexican health sciences base. *Journal of Information Science*, 1989, vol. 15, p. 333-338.
45. LICEA DE ARENAS, J; EMMA GEORGINA SANTILLÁN-RIVERO. Bibliometría ¿para qué?. *Biblioteca Universitaria*, 2002, vol. 5, no. 1, p. 5.
46. LICEA DE ARENAS, J; VALLES, J; ARENAS, M. Profile of the mexican health sciences elite: a bibliometric analysis of research performance. *Scientometrics*, 1999, vol. 46, no. 3, p. 539-547.
47. LICEA DE ARENAS, J. Aligning research activity with national priorities: a case study of mexican health sciences research. En: CRONING B, TUDOR-SILOVIC N editors. *The knowledge industries: levers of economic and social development in the 1990s*. Proceedings of an international conference held at the Inter-University Centre for Postgraduate Studies; 1989 29 May-3

June; Dubrovnik, Yugoslavia. London : Association of Information Management; 1990.

48. LICEA DE ARENAS, J. *Indicadores de actividad científica universitaria en el área de la salud*. México : UNAM, 1990, p. 7-8.
49. LICEA DE ARENAS, J. Indicadores de la actividad científica. *Ciencias de la Información*, 1993, vol 24, no. 1, p. 1-6.
50. LICEA DE ARENAS, J. Mexican health sciences research 1982-1986. *Online Review*, 1988, vol. 12, no. 171-178.
51. LICEA DE ARENAS, J. Online databases and their impact on bibliometric analysis : the mexican health sciences research case. *International Forum on Information and Documentation*, 1993, vol. 18, no. 1, p. 18-20.
52. MACÍAS CHAPULA, CA. Non-sci subject visibility of the Latin American scientific production in the health field. *Scientometrics*, 1994, vol. 30, no. 1, Mayo, p. 97-104.
53. MACÍAS CHAPULA, CA; RODEA CASTRO, IP; NARVÁEZ BERTHELEMOT N. *Scientometrics*, 1998, vol. 41, no. 1-2, Jan-Feb, p. 41-9.
54. MACÍAS CHAPULA, CA. Primary health care in Mexico: a "non-ISI" bibliometric analysis. *Scientometrics*, 1995, vol. 34, no. 1, Sep., p. 63-71.
55. MACÍAS CHAPULA, CA; RODEA-CASTRO, IP. Subject content of the Mexican production on health and the environment (1982-1993). *Scientometrics*, 1997, vol. 38, no. 2, Feb., p. 295-308.
56. *Main definitions and conventions for the measurement of research and experimental development (R&D). A summary of the Frascati manual* [electrónico]. París: OCDE, 1994, 31 p. [consultado 17 de noviembre de 2004]. Disponible URL: http://www.oecd.org/dsti/sti/stat-ana/prod/e_94-84.pdf
57. MARTÍNEZ PALOMO, A; ARÉCHIGA, H. La investigación biomédica en México. *Gaceta Médica de México*, 1979, vol. 115, no. 2, p. 65-70.
58. MARTÍNEZ PALOMO, A. El desarrollo contemporáneo de las ciencias de la salud en México. En *México Ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 173-174.
59. MARTÍNEZ.PALOMO, A. Science for the third world: an inside view. *Perspectives in Biology and Medicine*, 1987, vol. 30, no. 4, p. 546-557.
60. MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999*. México. CONACYT, 2000.

61. MÉXICO. CONACYT. *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, edición de bolsillo / Science and technology indicators at the glance*. México : CONACYT, 2003.
62. MÉXICO. CONACYT. *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología 2003*. México. CONACYT, 2003. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dap/indicadores/index.html>
63. MÉXICO. CONACYT. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica. *Sistema Nacional de Investigadores*. [consultado 18 de enero de 2003]. Disponible URL: <http://www.siicyt.com.mx>
64. MÉXICO. CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores. *Acuerdo por el que se establece el Sistema Nacional de Investigadores*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/acuerdo-sni.html>
65. MÉXICO. CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores. *Criterios internos de evaluación*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/criterios-int-evaluacion.html>
66. MÉXICO. CONACYT. *Sistema Nacional de Investigadores*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible en URL: <http://info.main.conacyt.mx/sin/index.html>
67. MÉXICO. CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores. *Información estadística: evaluación 2003*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/sni-estadisticas.pdf>.
68. MÉXICO. CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores. *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. [consultado 8 de julio de 2004]. Disponible en URL: <http://www.conacyt.mx/dac/sni/reglamento-sni-2004.html>
69. MÉXICO. CONACYT. *30 years of Conacyt's scholarship program: evolution, results and impact*. México: SEP : CONACYT, 2000, 43 p.
70. MÉXICO. *Plan Nacional de Salud 2001-2006. Estrategia 10. Fortalecer la inversión en recursos humanos, investigación e infraestructura en salud*. [electrónico]. México: SSA, 2001[consultado 12 de agosto de 2004), p. 145-146]. Disponible en URL: <http://www.salud.gob.mx/docprog/Pns-2001-2006/PNS-completo.pdf>
71. MÉXICO. SEP. *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. [en línea]. México: SEP, 2002, p.69 [consultado 3 de julio de

2002]. Disponible URL:
<http://www.sep.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=2734>

72. MÉXICO. SSA. *Programa Nacional de Salud 2001-2006* [en línea]. México: SSA, 2002 [consultado 10 de junio de 2002]. Disponible URL: <http://www.ssa.gob.mx/docprog/Pns-2001-2006/PNS-completo.pdf>
73. *Microsoft Excel 2002*. Microsoft Corporation. USA, 1985-2001.
74. *Microsoft Word 2002*. Microsoft Corporation. USA, 1983-2001.
75. MIGUEL YACAMÁN, J. La ciencia mexicana y su proyección hacia el futuro. *En México ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 90-91.
76. MIYAMOTO, S; MIDORIKAWA, N; NAKAYAMA, K. A view of studies on bibliometrics and related subjects in Japan. *En Scholarly communication and bibliometric*. Christine L Borgman ed. London: Sage Publications, 1990. p. 73-83.
77. MOED, HF. Bibliometric indicators reflect publication and management strategies. *Scientometrics*, 2000, vol 47, no. 2, p. 323-346.
78. MORAVCSIK, MJ. ¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos? *Revista Española de Documentación Científica*, 1989, vol. 13, no. 3, p. 322.
79. NARIN, F; MOLL, JK. Bibliometrics. *Annual Review of Information Science*, 1977, vol. 12, no. 3, p. 35-58.
80. NARIN, F; OLIVASTRO, D. Bibliometrics, theory, practice and problems. *Evaluation Review*, 1994, vol. 18, no. 1, p. 65.
81. NARRO ROBLES, J, MOCTEZUMA N, D. La información en el marco de la reforma del Sector Salud. En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p. 3
82. NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *PubMed* (USA) [en línea]. Disponible en URL: <http://www.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
83. Objetivos de salud del milenio. Caminos hacia el futuro. *En Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro*. OMS [electrónico], [acceso 3 de marzo 2003], p. 29-31. Disponible: URL:
http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf
84. OCDE. *Organization for Economic Cooperation and Development*. Paris : OCDE ; 1994. 31 p.

85. OSAREH, F. Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: a review of literature I. *Libri*, 1981, vol. 31, no. 4, p. 294-315.
86. PAISLEY, W. The future of bibliometrics. En *Scholarly communication and bibliometric*. Christine L Borgman ed. London: Sage Publications, 1990. p. 281-299.
87. PÉREZ TAMAYO, R. La investigación científica en la universidad. En *Memoria del foro: La investigación en las universidades e institutos de enseñanza superior ¿Por qué, para qué, cómo?* Mérida, México: UAYUC: CONACYT: SEP, 1988, 193 p.
88. PONCE DE LEÓN ROSALES, S. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). En DE LA FUENTE JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p53.
89. *PubMed*. [en línea]. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query/static/overview.html#Introduction>
90. ROBLES GLENN, J. La investigación mexicana y los índices extranjeros de información. *Anuario de Bibliotecología, Archivología e Informática*, época 2, vol. 3, p. 47-100. Citado en: LICEA DE ARENAS J, EMMA GEORGINA SANTILLÁN-RIVERO. Bibliometría ¿para qué? En *Biblioteca Universitaria*, nueva época, enero-junio, vol. 5, no. 1, 2002, p.5.
91. *Salud mundial. Retos actuales* [electrónico]. En Informe sobre la salud en el mundo 2003. Forjemos el futuro. OMS [acceso 3 de marzo 2003], p. 3-6. Disponible: URL: http://www.who.int/whr/2003/en/overview_es.pdf
92. *Salud: México 2002. Información para la rendición de cuentas*. [acceso 3 de marzo 2003], p. 16. Disponible URL: <http://www.salud.gob/apps/htdocs/evaluacion/saludmex2002.pdf>
93. SANCHO, R. Indicadores científicos para la evaluación de la ciencia y tecnología en los países en vías de desarrollo. *Act Inf Cient Tec*, 1988, vol. 40, no. 3, p. 322.
94. LEVY, S. La modernización del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 137, no. 5, p. 425-428.
95. SARTI GUTIERREZ, EJ. Vigilancia epidemiológica en el primer nivel de atención (SUAVE). En DE LA FUENTE, JR [et al]. *La información en salud*. México: McGraw-Hill, 2002, p39.
96. Science Citation Index. *SCISEARCH*. Disponible: URL: <http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0034.html>

97. Secretaría de Salud. *Salud: México 2002. Información para la rendición de cuentas* [electrónico]. México: SSA, 2002, p. 12-19. [Consultado 16 de febrero 2004]. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/apps/htdocs/evaluación/saludmex2002.pdf>
98. SEPÚLVEDA AMOR, J. Prólogo. En *La producción científica en salud en México*. México: SSA, 1992. p.9-13.
99. SHAWSKY, S. Bibliometric aspects on medical information in Arab countries. *Bulletin of the Medical Library Association*, 1990, vol. 78, no. 4, p. 339-344.
100. SIICYT. Sistema Nacional de Investigadores. *Cuadros generales 2001*. [consultado 6 febrero de 2003]. Disponible en: URL: <http://www.siicyt.com.mx>
101. SOBERÓN, G. La investigación biomédica básica. En *La evolución de la medicina durante las últimas cuatro décadas*. México: El Colegio Nacional, 1984, p. 111-112.
102. SOBERÓN, G. La reforma de la salud. *Gaceta Médica de México*, 2001, vol. 37, no. 5, p. 419-420.
103. *Social Science Citation Index SCISEARCH*. Disponible : URL: <http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0007.html>
104. TAMIYA, H. Eine mathematische Betrachtung über die Zahlenverhältnisse der in de "Bibliographie von Aspergillus" zusammengestellten Publikationen. *Botanical Magazine*, 1930; 45(30): 62-71. Citado en *Scholarly communication and bibliometric*. CHRISTINE L BORGMAN ed. London: Sage Publications, 1990. p. 73-83.
105. *10 year country rankings (all fields) for: Australia* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/june_3_28_2004.html
106. *10 year country rankings (all fields) for: Brazil* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/march_22_2004-4.html
107. *10 year country rankings (all fields) for: Canada* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/may_3_2004-4.html
108. *10 year country rankings (all fields) for: Ireland* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/mayfebruary_16_2004-4.html
109. *10 year country rankings (all fields) for: Italia* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/may_31_2004-4.html

110. *10 year country rankings (all fields) for: Spain* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/july_12_2004-4.html
111. *10 year country rankings (all fields) for: Taiwan* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL http://in-cites.com/research/2004/march_1_2004-4.html
112. *The United States 10 year rankings among all countries & all fields.* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL <http://in-cites.com/countries/usa.html>
113. *The year 2003: top 20 country rankings in all fields* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL: <http://in-cites.com/countries/2003allfields.html>
114. *Top 20 country rankings in all fields* [electrónico]. [consultado 27/10/2004]. Disponible URL: <http://in-cites.com/countries/2002allfields.html>
115. UNESCO. *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior* [electrónico]. París, Francia 9 de octubre de 1998. [consultado 11 de mayo de 2004]. Disponible URL: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.html
116. VAN DER MOLEN, HJ. Creación, transmisión y aplicación del conocimiento a través del sistema de educación superior. En Burgen A. *Metas y Proyectos de la educación superior: una perspectiva internacional*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1999.
117. VELASCO SUÁREZ, M. Investigación en el sector salud. En *México, ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI*. México: CONACYT, 1994, p. 173-174.
118. VINKLER, P. An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometric purposes. *Scientometrics*, 1988, vol. 13, p. 239-259.
119. ZULUETA, MA. Bibliometría y métodos bibliométricos. En *Manual de ciencias de la documentación*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2002, p. 741.

ANEXOS

ANEXO 1

Distribución continental y país de procedencia de los documentos que citaron artículos mexicanos en ciencias de la salud

CONTINENTE AFRICANO		
PAÍS	ARTÍCULOS CITANTES	% RESPECTO AL TOTAL
ÁFRICA CENTRAL	3	0.006
ÁFRICA DEL SUR	162	0.329
ARGELIA	2	0.004
BENIN	2	0.004
BOTSWANA	2	0.004
BURKINA	1	0.002
CAMERÚN	2	0.004
EGIPTO	59	0.120
ETIOPÍA	8	0.016
GABÓN	2	0.004
GAMBIA	1	0.002
GHANA	3	0.006
KENIA	14	0.028
MADAGASCAR	3	0.006
MALAWI	2	0.004
MARRUECOS	35	0.071
MAURITANIA	1	0.002
MOZAMBIQUE	1	0.002
NAMIBIA	1	0.002
NIGERIA	34	0.069
SENEGAL	14	0.028
SOMALIA	1	0.002
SUDÁN	3	0.006
TANZANIA	3	0.006
TOGO	9	0.018
TÚNEZ	26	0.052
UGANDA	4	0.008
ZAMBIA	2	0.004
ZIMBAWE	8	0.016
TOTAL	408	0.976

CONTINENTE AMERICANO		
PAÍS	ARTÍCULOS CITANTES	% RESPECTO DEL TOTAL
ALASKA	1	0.002
ARGENTINA	316	0.642
BOLIVIA	1	0.002
BRASIL	865	1.759
CANADÁ	1732	3.523
COLOMBIA	52	0.105
COSTA RICA	14	0.028
CHILE	164	0.333
ECUADOR	52	0.105
EUA	14704	29.912
GUATEMALA	7	0.014
GUYANA F	1	0.002
HAWAI	9	0.018
MÉXICO	7700	15.664
PANAMÁ	6	0.012
PARAGUAY	1	0.002
PERÚ	22	0.044
URUGUAY	16	0.032
VENEZUELA	98	0.199
TOTAL	25761	56.406

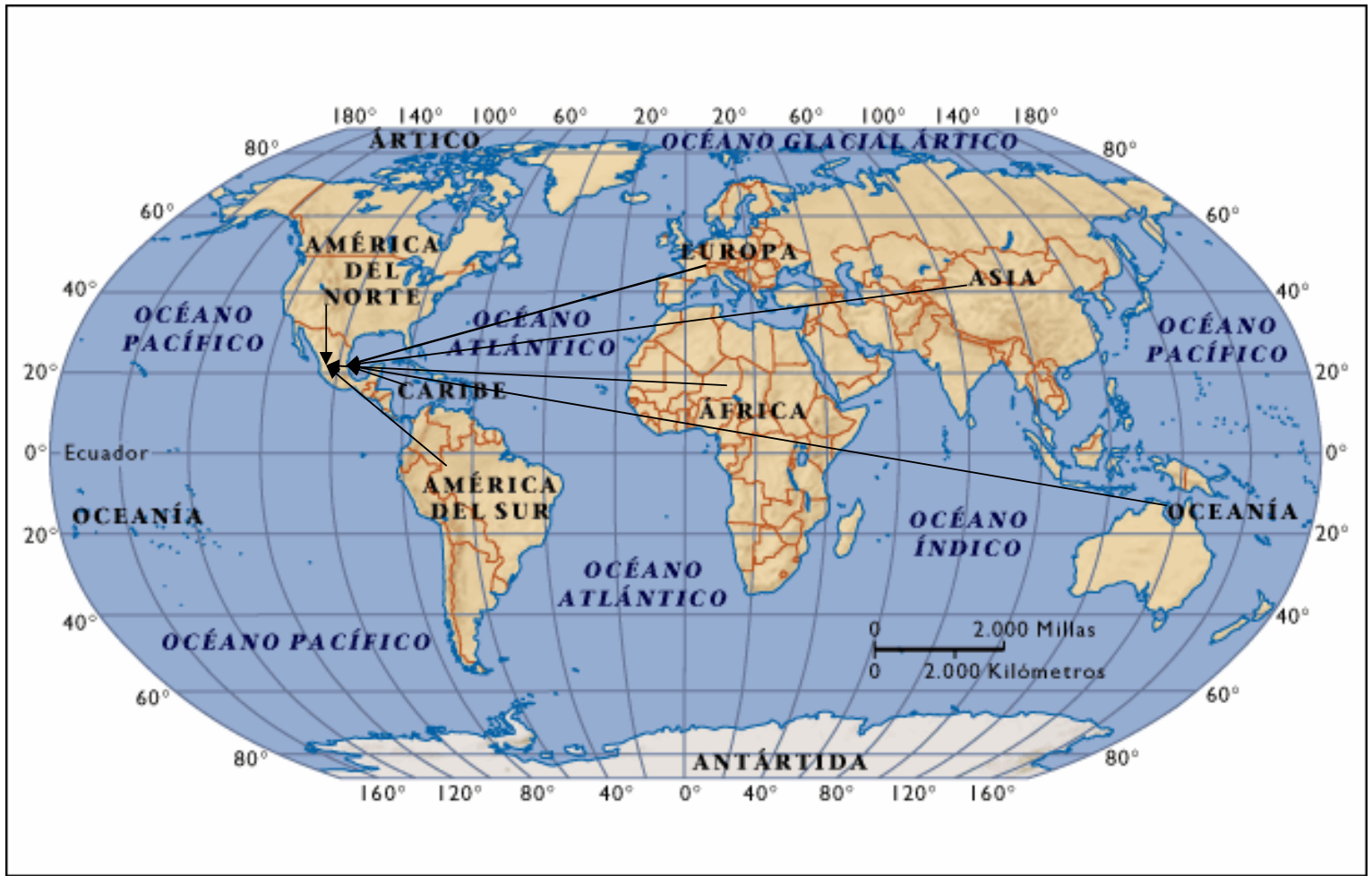
CARIBE		
PAÍS	ARTÍCULOS CITANTES	% RESPECTO DEL TOTAL
CUBA	55	0.111
GRANADA	1	0.002
GUADALUPE	2	0.004
JAMAICA	9	0.018
PUERTO RICO	15	0.030
TRINIDAD	1	0.002
TOTAL	83	0.168

CONTINENTE ASIÁTICO		
PAÍS	ARTÍCULOS CITANTES	% RESPECTO AL TOTAL
ARABIA	82	0.166
ARMENIA	3	0.006
BANGLADESH	20	0.040
BRUNEI	2	0.004
COREA	330	0.671
CHINA	472	0.960
EMIRATOS	27	0.054
FILIPINAS	6	0.012
INDIA	657	1.336
INDONESIA	2	0.004
IRÁN	44	0.089
ISRAEL	546	1.110
JAPÓN	2030	4.129
JORDANIA	20	0.040
KUWAIT	32	0.065
LÍBANO	15	0.030
MALASIA	31	0.063
OMÁN	6	0.012
PAKISTÁN	26	0.052
QATAR	3	0.006
REP GEORGIA	1	0.002
RUSIA	378	0.768
SINGAPUR	87	0.176
SIRIA	2	0.004
SRI LANKA	17	0.034
TAILANDIA	73	0.148
TAIWAN	345	0.701
UZBEKISTÁN	1	0.002
VIETNAM	1	0.002
TOTAL	5259	10.698

OCEANIA		
PAIS	ARTICULOS CITANTES	% RESPECTO DEL TOTAL
AUSTRALIA	820	1.668
NUEVA ZELANDA	183	0.372
POLINESIA	4	0.008
TOTAL	1007	2.048

CONTINENTE EUROPEO

PAÍS	ARTÍCULOS CITANTES	% RESPECTO AL TOTAL
ALBANIA	1	0.002
ALEMANIA	2396	4.874
AUSTRIA	250	0.508
BÉLGICA	562	1.143
BOSNIA	2	0.004
BULGARIA	27	0.054
CROACIA	55	0.111
DINAMARCA	305	0.620
ESLOVENIA	41	0.083
ESPAÑA	1593	3.240
ESTONIA	13	0.026
FINLANDIA	291	0.591
FRANCIA	2374	4.829
GRECIA	179	0.364
HUNGRÍA	130	0.264
IRLANDA	138	0.280
ISLANDIA	10	0.020
ITALIA	1524	3.100
LETONIA	3	0.006
LITUANIA	7	0.014
LUXEMBURGO	1	0.002
MACEDONIA	1	0.002
MALTA	1	0.002
MOLDOVA	3	0.006
MÓNACO	3	0.006
NORUEGA	168	0.341
PAÍSES BAJOS	742	1.509
POLONIA	295	0.600
PORTUGAL	116	0.235
REINO UNIDO	2857	0.812
REPUBLICA CHECA	244	0.496
RUMANIA	10	0.020
SUECIA	688	1.399
SUIZA	500	0.010
TURQUÍA	293	0.596
UCRANIA	20	0.040
YUGOSLAVIA	29	0.058
TOTAL	15872	32.289



Distribución continental de los documentos citantes de artículos mexicanos de investigación en salud.

ANEXO 2

Trabajos de investigación mexicana en salud que reunieron más de 50 citas

AUTOR	AÑO	REFERENCIA	FUENTE	CITAS	DISCIPLINA
BANALES JL	1991	V99, P355	CHEST	50	SISTCARDIOV
AGMO A	1990	V104, P177	BEHAV NEUROSCI	55	NEUROCI
AGUIRRE P	1989	V92, P140	AM J CLIN PATHOL	59	PATOL
ALARCONSEGOVIA D	1988	V15, P890	J RHEUMATOL	85	REUMATOL
ALARCONSEGOVIA D	1989	V16, P328	J RHEUMATOL	87	REUMATOL
ALARCONSEGOVIA D	1996	V17, P163	IMMUNOL TODAY	88	INMUNOL
ALARCONSEGOVIA D	1989	V16, P762	J RHEUMATOL	114	REUMATOL
ALARCONSEGOVIA D	1992	V21, P275	SEMIN ARTHRITIS RHEU	144	REUMATOL
ALARCONSEGOVIA D	1989	V16, P482	J RHEUMATOL	357	REUMATOL
ALARCONSEGOVIA D	1989	V68, P353	MEDICINE	417	MEDICINA
AMIGO MC	1992	V18, P1181	J RHEUMATOL	92	REUMATOL
ARGUELLOASTORGA GR	1994	V203, P90,	VIROLOGY	76	VIROL
ARREOLA J	1987	V393, P307	J PHYSIOL-LONDON	116	FISIOL
BAEZA I	1987	V26, P6387	BIOCHEMISTRY-US	64	BIOQUIMI
BALDA MS	1991	V122, P193,	J MEMBRANE BIOL	145	BIOQUIM
BARILE L	1992	V10, P370	J RHEUMATOL	50	REUMATOL
BENITEZKING G	1993	V48, P635	EXPERIENTIA	83	MULTIDISC
BOBADILLA NA	1994	V46, P733	KIDNEY INT	53	UROL
BOCHICCHIO T	1990	V38, P873	KIDNEY INT	62	UROL
BONILLA M	1988	V80, P665	J NATL CANCER I	89	ONCOL
BURGOSVARGAS R	1989	V16, P192	J RHEUMATOL	52	REUMATOL
CABIEDES J	1995	V22, P1899	J RHEUMATOL	158	REUMATOL
CABRAL AR	1996	V101, P472	AM J MED	56	MEDICINA
CABRAL AR	1995	V22, P1894	J RHEUMATOL	62	REUMATOL
CANTU C	1993	V24, P1880	STROKE	66	SISTCARDIOV
CARSOLIO C	1994	V91, P10903	P NATL ACAD SCI USA	54	MULTIDISC
CASTILLEJOS M	1992	V145, P275	AM REV RESPIR DIS	51	SISTCARDIOV
CEREIJIDO M	1998	V60, P161	ANNU REV PHYSIOL	53	FISIOL
CERVANTES C	1994	V14, P121	FEMS MICROBIOL REV	63	MICROBIOL
CHAVEZ E	1988	V262, P3582	J BIOL CHEM	62	BIOQUIM
CRAVIOTO A	1990	V131, P886	AM J EPIDEMIOL	53	SALUDPUBL
CRAVIOTO A	1991	V163, P1247	J INFECT DIS	70	INMUNOL
CRAVIOTO A	1988	V101, P123	EPIDEMIOL INFECT	83	SALUDPUB
CRAVIOTO A	1991	V337, P262	LANCET	166	MEDICINA
DARSZON A	1999	V79, P481	PHYSIOL REV	60	FISIOL
DELAFUENTE JM	1997	V276, P1566	SCIENCE	86	MULTIDISC
DELANGEL RM	1989	V86, P8229	P NATL ACAD SCI USA	102	MULTIDISC
DÍAZ M	1992	V14, S68	CLIN INFECT DIS	63	INMUNOL
DRENKARD C	1989	V16, P14	J RHEUMATOL	61	REUMATOL
ELIZONDO G	1990	V174, P797,	RADIOLOGY	57	RADIOL
ESPITIA C	1989	V77, P373	CLIN EXP IMMUNOL	94	INMUNOL
FARADJI V	1990	V81, P402	ACTA NEUROL SCAND	57	NEUROCLIN
FERNANDEZGUASTI A	1990	V36, P77	PHARMACOL BIOCH BEHA	74	FARMACOL
FLORAN B	1988	V150, P277	EUR J PHARM MOL PHAR	53	FARMACOL
FLORAN B	1990	V116, P136	NEUROSCI LETT	64	NEUROCI
FLORES M	1987	V169, P5782	J BACTERIOL	62	MICROBIOL

AUTOR	AÑO	REFERENCIA	FUENTE	CITAS	DISCIPLINA
FLORES N	1995	V14, P620	NAT BIOTECHNOL	50	BIOTECNOL
GARCIACARRANCA A	1988	V62, P4321	J VIROL	77	VIROL
GARCIACARRENO FL	1993	V214, P65	ANAL BIOCHEM	66	BIOQUIM
GARCIASAINZ JA	1990	V172, P780	BIOCHEM BIOPH RES CO	61	BIOQUIMI
GARCIAVELASCO J	1991	V39, P561	J STEROID BIOCH MOL	60	BIOQUIM
GONZALEZAMARO R	1999	V19, P389	CRIT REV IMMUNOL	56	INMUNOL
GONZALEZAVILA G	1988	V59, P245	LAB INVEST	50	INGBIOMED
GOULD MC	1991	V146, P509	DEV BIOL	60	BIOLDES
HERNANDEZLOPEZ S	1997	V17, P3334	J NEUROSCI	99	NEUROCI
HERNANDEZPANDO R	1994	V82, P491	IMMUNOLOGY	99	INMUNOL
JARAQUEZADA L	1991	V18, P349	J RHEUMATOL	76	REUMATOL
JERJESSANCHEZ C	1993	V2, P227	J THROMB THROMBOLYS	60	SISTCARDIOV
JIMENEZGARCIA LF	1994	V5, P955	MOL BIOL CELL	100	BIOLCEL
KERSHENOBICH D	1988	V318, P1709	NEW ENGL J MED	203	MEDICINA
KURIHARCUCH W	1989	V41, P148	DIFFERENTIATION	52	BIOLCEL
LARRALDE C	1989	V40, P282	AM J TROP MED HYG	57	SALUDPUBL
LAVALLE C	1990	V17, P34	J RHEUMATOL	112	REUMATOL
LIEVANO A	1996	V338, P150	FEBS LETT	67	BIOQUIM
LISKER R	1990	V62, P791	HUM BIOL	57	GENETICA
LLORENTE L	1993	V4, P421	EUR CYTOKINE NETW	97	BIOLCEL
LLORENTE L	1994	V11, P1647	ARTHRITIS RHEUM	182	REUMATOL
LLORENTE L	1995	V181, P839	J EXP MED	196	INMUNOL
LOPEZCARRILLO L	1997	V57, P3728	CANCER RES	70	ONCOLOGIA
MADRAZO I	1990	V47, P1281	ARCH NEUROL-CHICAGO	75	NEUROCI
MANDEL MA	1996	V9, P649	PLANT J	59	BOTANICA
MARTINEZ HR	1989	V10, P1011	AM J NEURORADIOL	59	RADIOL
MARTINEZ HR	1993	V24, P119	STROKE	60	SISTCARDIOV
MARTINEZFONG D	1992	V595, P309	BRAIN RES	57	NEUROCI
MARTINEZGOMEZ M	1994	V55, P651	PHYSIOL BEHAV	58	CONDUCTA
MARTINEZROMERO E	1991	V41, P417	INT J SYST BACTERIOL	223	MICROBIOL
MASSIEU L	1995	V64, P2262	J NEUROCHEM	80	NEUROCI
MEDINA MT	1990	V150, P325	ARCH INTERN MED	99	MEDINVEST
MENDEZ E	1993	V67, P5235	J VIROL	50	VIROL
MOLINA F	1995	V94, P825	PLAST RECONSTR SURG	137	CIRUGIA
MORETT E	1993	V175, P6067	J BACTERIOL	189	MICROBIOL
MOURELLE M	1989	V3, P183	FUND CLIN PHARM	51	FARMACOL
MURIEL P	1990	V10, P275	J APPL TOXICOL	53	TOXICOL
PASANTESMORALES H	1994	V266, C172	AM J PHYSIOL	56	FISIOL
PASANTESMORALES H	1994	V266, PC165	AM J PHYSIOL	59	FISIOL
PASANTESMORALES H	1993	V18, P445	NEUROCHEM RES	61	BIOQUIM
PASANTESMORALES H	1989	V2, P45	GLIA	90	NEUROCI
PASANTESMORALES H	1990	V3, P427	GLIA	94	NEUROCI
PASANTESMORALES H	1988	V20, P503	J NEUROSCI RES	176	NEUROCI
PEREDAMIRANDA R	1993	V56, P571	J NAT PROD	533	FARMACOL
PINERO D	1988	V54, P2825	APPL ENVIRON MICROB	120	MICROBIOL
POSSANI LD	1999	V264, P287	EUR J BIOCHEM	71	BIOQUIM
REYESTERAN G	1996	V10, P1501	AIDS	78	INMUNOL
RIESEBERG LH	1996	V272, P741	SCIENCE	105	MULTIDISC
ROMERO D	1991	V173, P2435	J BACTERIOL	51	MICROBIOL
ROMIEU I	1995	V141, P546	AM J EPIDEMIOLOG	67	SALUDPUBL
ROMIEU I	1996	V154, P300	AM J RESP CRIT CARE	68	SISTCARDIOV
ROSADO JL	1997	V65, P13	AM J CLIN NUTR	60	NUTRICION
RUDOMIN P	1990	V13, P499	TRENDS NEUROSCI	130	NEUROCI

AUTOR	AÑO	REFERENCIA	FUENTE	CITA	DISCIPLINA
RUIZ AM	1988	V62, P4331	J VIROL	56	VIROL
RUIZARGUELLES GJ	1989	V16, P381	J RHEUMATOL	77	REUMATOL
RUIZMALDONADO R	1992	V120, P906	J PEDIATR	51	PEDIATR
RUIZPALACIOS GM	1990	V116, P707	J PEDIATR	54	PEDIATR
SALAZAR E	1996	V17, P1698	J AM COLL CARDIOL	55	SISTCARDIOV
SANCHEZGUERRERO J	1990	V17, P1458	J RHEUMATOL	78	REUMATOL
SANCHEZOLEA R	1991	V130, P233	NEUROSCI LETT	75	NEUROCI
SANTOSBURGOA C	1992	V136, P843	AM J EPIDEMIOL	56	SALUDPUBL
SEGOVIA L	1991	V57, P426	APPL ENVIRON MICROB	99	MICROBIOL
SEGOVIA L	1993	V43, P374	INT J SYST BACTERIOL	166	MICROBIOL
SEPULVEDA J	1988	V127, P365	AM J EPIDEMIOL	55	SALUDPUBL
SOTELO J	1988	V45, P1130	ARCH NEUROL-CHICAGO	58	NEUROCI
SOTELO J	1990	V237, P69	J NEUROL	87	NEUROCI
SOTELO J	1988	V45, P532	ARCH NEUROL-CHICAGO	88	NEUROCI
SOUZA V	1992	V89, P8389	P NATL ACAD SCI USA	95	MULTIDISC
TALAMASROHANA P	1988	V106, P1787	J CELL BIOL	50	BIOLCEL
ULLOAAGUIRRE A	1988	V3, P491	HUM REPROD	67	GINECOL
ULLOAAGUIRRE A	1990	V71, P846	J CLIN ENDOCR METAB	72	ENDOCRINOL
VADILLOORTEGA F	1996	V174, P1371	AM J OBSTET GYNECOL	50	GINECOL
VANHELDEN J	1998	V281, P827	J MOL BIOL	98	BIOQUIM
VARGASMADRAZO E	1995	V254, P487	J MOL BIOL	51	BIOQUIM
VAZQUEZ V	1992	V327, P696	NEW ENGL J MED	96	MEDICINA
VELAZQUEZ FR	1996	V355, P1022	NEW ENGL J MED	78	MEDICINA
VELAZQUEZ O	1990	V263, P2181	JAMA-J AM MED ASSOC	88	MEDICINA

ANEXO 3

Revistas indizadas en JCR que publicaron trabajos de investigación mexicana en Salud

TITULO	TRABAJOS	CITAS
ACAD MED	1	2
ACTA ANAESTH SCAND	1	1
ACTA ANAT	3	8
ACTA BIOTHEOR	1	2
ACTA CARDIOL	1	1
ACTA CHEM SCAND	1	3
ACTA CRYSTALLOGR C	5	10
ACTA CRYSTALLOGR D	1	2
ACTA CYTOL	1	8
ACTA ENDOCRINOL	1	3
ACTA GASTROENTEROLOG	2	2
ACTA HAEMATOL-BASEL	3	26
ACTA HISTOCHEM	1	1
ACTA LEIDENSIA	7	53
ACTA NEUROBIOLOGIAE	1	4
ACTA NEUROCHIR	5	38
ACTA NEUROL SCAND	3	68
ACTA NEUROPATHOL	2	17
ACTA ONCOL	4	26
ACTA OPHTHALMOL SCAN	2	7
ACTA OTO-LARYNGOL	1	22
ACTA PHARMACOL SIN	1	2
ACTA PHYSIOL PHARM L	1	2
ACTA PHYSIOL PHARM THE	2	11
ACTA PHYSIOL SCAND	1	12
ACTA TROP	8	31
ADDICTION	4	24
ADOLESCENCE	4	36
ADV CONTRACEPT	5	13
ADV EXP MED BIOL	17	47
ADV PERIT D	5	30
ADV PROSTAG THROMB L	2	7
ADV SPACE RES	8	18
ADV THER	3	5
ADV VIRUS RES	1	32
AESTHET PLAST SURG	7	13
AGR BIOL CHEM TOKYO	1	5
AIDS	4	117
AIDS CARE	2	5
AIDS EDUC PREV	1	14
AIDS PATIENT CARE ST	1	4
AIDS RES HUM RETROV	1	2
ALCOHOL	3	18
ALCOHOL CLIN EXP RES	4	25
ALLERGOL IMMUNOPATH	3	5
ALLERGY	1	15

TITULO	TRABAJOS	CITAS
AM HEART J	12	73
AM IND HYG ASSOC J	2	5
AM J BOT	14	54
AM J CARDIOL	6	29
AM J CLIN NUTR	13	162
AM J CLIN ONCOL-CANC	2	10
AM J CLIN PATHOL	7	108
AM J DERMATOPATH	4	14
AM J DIS CHILD	1	2
AM J EPIDEMIOLOG	11	348
AM J GASTROENTEROL	7	61
AM J HEMATOL	24	180
AM J HUM BIOL	3	3
AM J HYPERTENS	4	24
AM J IND MED	1	1
AM J INFECT CONTROL	3	12
AM J KIDNEY DIS	3	45
AM J KNEE SURG	2	2
AM J MED	15	173
AM J MED GENET	38	201
AM J MED SCI	1	3
AM J NEPHROL	2	5
AM J NEURORADIOLOG	1	59
AM J OBSTET GYNECOL	5	85
AM J OPHTHALMOLOG	3	12
AM J ORTHOD DENTOFAC	3	36
AM J OTOL	1	9
AM J PATHOL	3	59
AM J PEDIAT HEMATOL	2	12
AM J PERINAT	2	8
AM J PHYS ANTHROPOLOG	2	28
AM J PHYSIOLOG	33	608
AM J PHYSIOLOG-CELL PH	2	43
AM J PHYSIOLOG-ENDOC M	1	1
AM J PHYSIOLOG-GASTR L	1	1
AM J PHYSIOLOG-LUNG C	3	48
AM J PHYSIOLOG-REG I	1	5
AM J PHYSIOLOG-RENAL	4	36
AM J PRIMATOLOG	3	9
AM J PUBLIC HEALTH	6	68
AM J REPROD IMMUNOLOG	2	17
AM J RESP CELL MOL	4	43
AM J RESP CRIT CARE	13	200
AM J ROENTGENOLOG	1	5
AM J SURG	8	78
AM J SURG PATHOL	4	38
AM J THER	2	5
AM J TROP MED HYG	34	353
AM J VET RES	4	44
AM REV RESPIR DIS	3	115
AM SURGEON	2	10

TITULO	TRABAJOS	CITAS
ANAL BIOCHEM	8	118
ANAL QUANT CYTOL	1	1
ANALYST	1	5
ANAT HISTOL EMBRYOL	4	7
ANAT REC	3	15
ANDROLOGIA	2	4
ANESTHESIOLOGY	1	28
ANGIOLOGY	11	60
ANIM BEHAV	1	10
ANIM REPROD SCI	3	10
ANN ALLERGY	2	32
ANN BIOL CLIN-PARIS	1	12
ANN EPIDEMIOLOG	1	3
ANN GENET-PARIS	20	86
ANN HUM BIOL	4	20
ANN INTERN MED	3	53
ANN NEUROL	1	7
ANN NUTR METAB	7	43
ANN NY ACAD SCI	29	114
ANN ONCOL	1	5
ANN OPHTHALMOL	2	22
ANN OTO RHINOL LARYN	2	2
ANN PARASIT HUM COMP	1	13
ANN PLAST SURG	9	21
ANN RECH VET	1	1
ANN RHEUM DIS	4	25
ANN SURG	2	16
ANN SURG ONCOL	7	37
ANN THORAC SURG	1	7
ANN TROP MED PARASIT	7	58
ANNU REV GENET	1	32
ANNU REV NEUROSCI	1	16
ANNU REV PHYSIOL	2	54
ANNU REV PUBL HEALTH	1	26
ANNU REV SEX RES	1	10
ANTI-CANCER DRUG	4	43
ANTICANCER RES	1	1
ANTIMICROB AGENTS CH	7	76
ANTISENSE NUCLEIC A	1	1
ANTIVIR RES	1	3
ANTON VAN LEEUW J MICROB	16	101
APMIS	1	1
APPETITE	3	22
APPL ANIM BEHAV SCI	2	3
APPL BIOCHEM BIOTECH	3	25
APPL ENVIRON MICROB	25	494
APPL MICROBIOL BIOT	10	64
APPL NEUROPSYCHOL	1	2
APPL RADIAT ISOTOPES	6	18
ARCH ANDROLOGY	42	164
ARCH BIOCHEM BIOPHYS	34	242

TITULO	TRABAJOS	CITAS
ARCH DERMATOL	4	48
ARCH DIS CHILD	1	6
ARCH ENVIRON CON TOX	3	16
ARCH ENVIRON HEALTH	17	128
ARCH FACIAL PLAST SU	1	1
ARCH GYNECOL OBSTET	2	5
ARCH I CARDIOL MEX	95	149
ARCH INT PHARMACOD T	6	13
ARCH INTERN MED	5	122
ARCH INVEST MED	64	169
ARCH LATINOAM NUTR	48	73
ARCH MED RES	444	1368
ARCH MICROBIOL	9	58
ARCH NEUROL-CHICAGO	10	383
ARCH OPHTHALMOL-CHIC	1	12
ARCH ORAL BIOL	1	1
ARCH OTOLARYNGOL	2	8
ARCH PATHOL LAB MED	7	76
ARCH SURG-CHICAGO	3	14
ARCH TOXICOL	3	46
ARCH VIROL	10	45
ARTHRIT CARE RES	2	15
ARTHRITIS RES	1	1
ARTHRITIS RHEUM	13	389
ARTHROSCOPY	1	1
ARTIF INTELL MED	1	3
ARTIF ORGANS	1	1
ARZNEIMITTEL-FORSCH	10	36
ATEN PRIMARIA	3	6
ATHEROSCLEROSIS	4	44
AUSTR CLIN REV	1	1
AUSTR FAM PHYSICIAN	1	5
AUTOIMMUNITY	3	25
AVIAN DIS	2	3
AVIATION SPACE ENV M	1	1
B WORLD HEALTH ORGAN	6	32
BAILLIERE CLIN GAST	1	3
BAILLIERE CLIN RHEUM	3	10
BBA	33	405
BBA-BIOENERGETICS	5	47
BBA-BIOMEMBRANES	9	61
BBA-GEN SUBJECTS	2	21
BBA-GENE STRUCT EXPR	9	45
BBA-LIPID LIPID MET	2	9
BBA-MOL BASIS DIS	2	6
BBA-MOL CELL RES	6	37
BBA-PROTEIN STRUCT M	14	65
BEHAV BRAIN RES	29	204
BEHAV NEURAL BIOL	11	109
BEHAV NEUROSCI	8	139
BEHAV PHARMACOL	3	34

TITULO	TRABAJOS	CITAS
BEHAV PROCESS	3	4
BIOCELL	1	4
BIOCHEM BIOPH RES CO	31	192
BIOCHEM CELL BIOL	7	40
BIOCHEM EDUC	1	1
BIOCHEM GENET	3	12
BIOCHEM INT	8	35
BIOCHEM J	22	205
BIOCHEM MOL BIOL INT	20	101
BIOCHEM MOL MED	1	6
BIOCHEM PHARMACOL	11	73
BIOCHEMISTRY-US	21	314
BIOCHIMIE	10	78
BIOCONJUGATE CHEM	2	7
BIODEGRADATION	1	1
BIOELECTROMAGNETICS	1	2
BIOESSAYS	1	41
BIOFACTORS	1	6
BIOINFORMATICS	2	47
BIOL CELL	9	55
BIOL CYBERN	1	2
BIOL NEONATE	8	49
BIOL PSYCHIAT	5	40
BIOL REPROD	9	85
BIOL RES	1	4
BIOL SCI SPACE	1	3
BIOL TRACE ELEM RES	3	8
BIOLOGICALS	1	6
BIOMACROMOLECULES	2	3
BIOMATERIALS	2	19
BIOMED CHROMATOGR	1	3
BIOMED PHARMACOTHER	4	45
BIOMETALS	1	13
BIOORG MED CHEM LETT	3	9
BIOORGAN MED CHEM	1	1
BIOPHARM DRUG DISPOS	11	32
BIOPHYS CHEM	1	5
BIOPHYS J	7	94
BIORESOURCE TECHNOL	4	5
BIOSCIENCE REP	1	11
BIOSPECTROSCOPY	1	1
BIOSYSTEMS	16	70
BIOTECH HISTOCHEM	1	8
BIOTECHNIQUES	5	54
BIOTECHNOL ANN REV	1	9
BIOTECHNOL APPL BIOC	3	9
BIOTECHNOL BIOENG	13	68
BIOTECHNOL PROGR	3	5
BIOTECHNOLOGY	2	28
BLOOD	1	3
BLOOD CELL MOL DIS	2	10

TITULO	TRABAJOS	CITAS
BLOOD COAG FIBRINOL	1	24
BLOOD PRESS MONITOR	1	1
BMC ANESTHESIOLOGY	1	1
BOL CHIL PARASITOL	6	19
BOL ESTUD MED BIOL	12	29
BOL MED HOSP INFANT M	105	171
BOL OFIC SANIT PANAM	8	26
BOLL CHIM FARM	1	4
BONE MARROW TRANSPL	6	51
BONE MINER	1	3
BR HOMEOPATHIC J	2	2
BRAIN BEHAV IMMUN	3	13
BRAIN LANG	1	8
BRAIN RES	107	1342
BRAIN RES BULL	34	325
BRAIN RES PROTOC	3	4
BRAIN TOPOGR	2	9
BRAZ J MED BIOL RES	4	10
BRIT J CANCER	1	1
BRIT J DERMATOL	3	22
BRIT J HAEMATOL	1	18
BRIT J NUTR	3	46
BRIT J OBSTET GYNAEC	1	9
BRIT J PHARMACOL	18	198
BRIT J PLAST SURG	1	28
BRIT J RHEUMATOL	3	37
BRIT J SURG	1	2
BRIT J UROL	2	5
BRIT MED J	1	19
BRIT POULTRY SCI	4	9
BULL ENTOMOL RES	1	4
BULL ENVIRON CONTAM TOX	59	328
BULL MATH BIOL	1	4
BULL MED LIBR ASSOC	3	4
BULL PAN AM HLTH ORG	8	16
BURNS	1	22
CAD SAUDE PUBL	3	16
CALCIFIED TISSUE INT	1	9
CAN J MICROBIOL	6	23
CAN J NEUROL SCI	1	3
CAN J PHYSIOL PHARM	9	44
CAN J VET RES	4	59
CAN MED ASSOC J	1	2
CAN VET J	1	2
CANCER	6	102
CANCER BIOTHERAPY	4	10
CANCER CAUSE CONTROL	1	4
CANCER DETECT PREV	2	5
CANCER GENET CYTOGEN	4	6
CANCER IMMUNOL IMMUN	1	6
CANCER INVEST	1	7

TITULO	TRABAJOS	CITAS
CANCER LETT	1	3
CANCER RES	3	84
CARCINOGENESIS	1	10
CARDIOL REV	1	2
CARDIOL YOUNG	1	4
CARDIOLOGY	1	3
CARDIOVASC DRUG THER	2	13
CARDIOVASC RES	2	19
CARIES RES	1	4
CATHETER CARDIO INT	1	2
CELL	1	44
CELL ADHES COMMUN	1	5
CELL BIOL INT	1	3
CELL BIOL INT REP	1	3
CELL BIOL TOXICOL	1	2
CELL CALCIUM	4	17
CELL GROWTH DIFFER	1	1
CELL IMMUNOL	5	19
CELL MICROBIOL	1	1
CELL MOL NEUROBIOL	2	18
CELL MOTIL CYTOSKEL	4	24
CELL PHYSIOL BIOCHEM	3	18
CELL SIGNAL	6	16
CELL TISSUE RES	5	30
CELL TRANSPLANT	1	1
CEPHALALGIA	1	6
CEREB CORTEX	1	18
CEREBROVASC DIS	1	6
CHEM BIOL	3	34
CHEM PHARM BULL	3	12
CHEM PHYS LIPIDS	1	24
CHEMOSPHERE	2	3
CHEMOTHERAPY	3	10
CHEST	21	348
CHILD ABUSE NEGLECT	1	9
CHILD NERV SYST	14	100
CHIRALITY	1	2
CHIRURGIE	1	4
CHROMOSOMA	1	4
CHRONOBIOL INT	8	55
CHRONOBIOLOGIA	1	1
CIRCULATION	2	42
CLEFT PALATE J	5	46
CLEV CLIN J MED	1	4
CLIN APPL THROMB-HEM	1	4
CLIN BIOCHEM	1	2
CLIN CARDIOL	4	32
CLIN CHEM	2	61
CLIN CHEST MED	2	13
CLIN CHIM ACTA	2	22
CLIN DERMATOL	1	4

TITULO	TRABAJOS	CITAS
CLIN DIAGN LAB IMMUN	11	27
CLIN DYSMORPHOL	2	2
CLIN ELECTROENCEPHAL	5	20
CLIN ENDOCRINOL	8	60
CLIN EXP DERMATOL	3	26
CLIN EXP HYPERTENS	4	16
CLIN EXP IMMUNOL	13	179
CLIN EXP PHARM PHYSL	5	25
CLIN EXP RHEUMATOL	23	191
CLIN GENET	28	132
CLIN IMAG	1	7
CLIN IMMUNOL	2	8
CLIN IMMUNOL IMMUNOP	5	51
CLIN INFECT DIS	9	133
CLIN INVEST MED	2	8
CLIN LAB HAEMATOL	7	28
CLIN LAB MED	1	4
CLIN MICROBIOL REV	1	9
CLIN NEPHROL	1	14
CLIN NEUROPATHOL	1	3
CLIN NEUROPHARMACOL	3	43
CLIN NEUROPHYSIOL	3	6
CLIN NUTR	1	4
CLIN ONCOL	1	7
CLIN ORTHOP RELAT R	2	6
CLIN PHARMACOKINET	2	31
CLIN PHARMACOL THER	1	14
CLIN PLAST SURG	10	44
CLIN RHEUMATOL	3	19
CLIN THER	12	48
CLIN TRANSPLANT	2	13
COGNITIVE BRAIN RES	2	9
COLLAGEN REL RES	1	3
COMB CHEM HIGH T SCR	1	1
COMMUNITY DENT ORAL	3	29
COMP BIOCHEM PHYS A	7	13
COMP BIOCHEM PHYS B	25	163
COMP BIOCHEM PHYS C	19	88
COMP IMMUNOL MICROB	2	2
COMPUT APPL BIOSCI	2	19
COMPUT BIOL MED	2	8
COMPUT METH PROG BIO	3	9
CONNECT TISSUE RES	2	10
CONTRACEPTION	28	133
CONTRIB MICROBIOL	1	1
CORONARY ARTERY DIS	3	9
CR ACAD SCI III-VIE	1	1
CRIT CARE MED	2	16
CRIT REV BIOCHEM MOL	1	44
CRIT REV BIOTECHNOL	1	9
CRIT REV EUKAR GENE	1	1

TITULO	TRABAJOS	CITAS
CRIT REV FOOD SCI	5	75
CRIT REV IMMUNOL	2	62
CRIT REV MICROBIOL	4	78
CRYOBIOLOGY	1	8
CULT MED PSYCHIAT	3	6
CURR CLIN TOP INFECT	1	14
CURR EYE RES	2	14
CURR GENET	6	69
CURR MED CHEM	2	42
CURR MED RES OPIN	2	8
CURR MICROBIOL	11	65
CURR OPIN CLIN NUTR	1	4
CURR OPIN NEPHROL HY	2	5
CURR OPIN NEUROBIOL	3	46
CURR OPIN PLANT BIOL	1	16
CURR OPIN PULM MED	1	4
CURR OPIN RHEUMATOL	11	55
CURR PHARM BIOTECHNO	1	2
CURR RHEUMATOL REP	1	1
CURR TOP DEV BIOL	1	23
CURR TOP MED MYCOL	1	12
CURR TREAT OPTIONS G	1	4
CYTOGENET CELL GENET	1	1
CYTOMETRY	5	26
CYTOTECHNOLOGY	1	1
DERMATOL CLIN	4	39
DERMATOL SURG	3	10
DERMATOLOGICA	1	14
DERMATOLOGY	2	9
DEV BIOL	12	151
DEV BRAIN RES	7	27
DEV COMP IMMUNOL	5	63
DEV DYNAM	2	12
DEV GENES EVOL	1	1
DEV GENET	1	13
DEV GROWTH DIFFER	1	3
DEV PHARMACOL THERAP	2	7
DEV PSYCHOBOL	4	17
DEVELOPMENT	1	18
DIABETES	4	36
DIABETES CARE	8	155
DIABETES EDUCATOR	1	1
DIABETES METAB RES	1	1
DIABETES NUTR METAB	1	2
DIABETES RES CLIN PR	1	1
DIABETIC MED	1	1
DIABETOLOGIA	1	8
DIAGN MICR INFEC DIS	2	8
DIFFERENTIATION	2	72
DIGEST DIS SCI	8	55
DIGESTION	1	3

TITULO	TRABAJOS	CITAS
DIS COLON RECTUM	6	66
DIS ESOPHAGUS	2	3
DOMEST ANIM ENDOCRIN	1	2
DRUG ALCOHOL DEPEN	3	22
DRUG DEV IND PHARM	6	12
DRUG RESIST UPDATE	1	6
DRUGS	3	3
EAR NOSE THROAT J	1	2
EARLY HUM DEV	1	2
ECHOCARDIOGR-J CARD	10	21
ECOTOX ENVIRON SAFE	7	15
ED MED SALUD	6	18
ELECTROEN CLIN NEURO	15	191
ELECTROPHORESIS	1	4
EMBO J	2	35
EMBO REP	1	1
EMERG INFECT DIS	3	31
ENDOCR REG	2	8
ENDOCR RES	1	6
ENDOCR REV	1	2
ENDOCRIN METAB CLIN	1	13
ENDOCRINE	9	49
ENDOCRINOLOGY	21	233
ENVIRON HEALTH PERSP	25	352
ENVIRON INT	1	2
ENVIRON MANAGE	5	15
ENVIRON MOL MUTAGEN	14	89
ENVIRON POLLUT	3	4
ENVIRON RES	17	143
ENVIRON SCI TECHNOL	1	1
ENVIRON TOXICOL PHAR	1	2
ENZYME MICROB TECH	7	49
EPIDEMIOLOG INFECT	5	99
EPIDEMIOLOG REV	1	2
EPIDEMIOLOGY	1	5
EPILEPSIA	15	198
EPILEPSY RES	17	86
ERGONOMICS	1	7
EUR ARCH OTO-RHINO-L	3	15
EUR BIOPHYS J BIOPHY	1	3
EUR CYTOKINE NETW	5	106
EUR J BIOCHEM	28	321
EUR J CANC B ORAL ON	6	27
EUR J CANCER	3	34
EUR J CELL BIOL	2	13
EUR J CLIN INVEST	1	4
EUR J CLIN MICROBIOL	3	19
EUR J CLIN NUTR	8	61
EUR J DERMATOL	2	4
EUR J ENDOCRINOL	3	18
EUR J EPIDEMIOLOG	1	3

TITULO	TRABAJOS	CITAS
EUR J GASTROEN HEPAT	1	4
EUR J GYNAECOL ONCOL	2	3
EUR J HAEMATOL	2	15
EUR J HISTOCHEM	2	15
EUR J IMMUNOGENET	1	3
EUR J IMMUNOL	3	13
EUR J MED CHEM	1	1
EUR J MORPHOL	1	2
EUR J NEUROSCI	5	34
EUR J OBSTET GYN R B	4	9
EUR J OPHTHALMOL	2	3
EUR J PAIN-LOND	2	6
EUR J PEDIATR SURG	1	2
EUR J PHARM MOL PHAR	63	696
EUR J RHEUMATOL	2	3
EUR J SURG ONCOL	2	6
EUR NEUROL	4	10
EUR NEUROPSYCHOPHARM	2	3
EUR RESPIR J	1	7
EUR SURG RES	2	12
EUROPACE	1	1
EVOLUTION	1	3
EXP APPL ACAROL	1	3
EXP BRAIN RES	19	323
EXP CELL RES	8	121
EXP DERMATOL	1	1
EXP EYE RES	5	43
EXP HEMATOL	2	8
EXP MOL PATHOL	5	68
EXP MYCOL	1	3
EXP NEUROL	5	47
EXP PARASITOL	33	317
EXP PHYSIOL	1	7
EXP TOXICOL PATHOL	2	7
EXPERIENTIA	3	85
FAM PRACT	1	2
FAM PROCESS	1	1
FARMACO	1	1
FASEB J	1	4
FEBS LETT	47	556
FEBS LETT	1	
FEMS IMMUNOL MED MIC	4	35
FEMS MICROBIOL LETT	25	105
FEMS MICROBIOL REV	3	80
FERTIL STERIL	16	198
FITOTERAPIA	1	1
FOLD DES	1	1
FOLIA MICROBIOL	1	5
FOLIA PARASIT	11	83
FOLIA PRIMATOL	1	11
FOOD ADDIT CONTAM	7	21

TITULO	TRABAJOS	CITAS
FOOD CHEM TOXICOL	6	24
FORENSIC SCI INT	1	6
FREE RADICAL BIO MED	4	24
FUND CLIN PHARM	2	58
FUNGAL GENET BIOL	5	37
GAC MED MEX	57	114
GAMETE RES	1	8
GASTROINTEST RADIOL	1	18
GEN COMP ENDOCR	24	139
GEN PHARMACOL	7	28
GEN PHYSIOL BIOPHYS	1	1
GENE	46	474
GENE GEOGR	1	2
GENE THER	1	14
GENES IMMUN	4	6
GENESIS	1	3
GENET COUNSEL	9	17
GENETICS	3	21
GENITOURIN MED	1	1
GINECOL OBSTET MEX	64	102
GLIA	6	241
GLYCOBIOLOGY	4	9
GLYCOCONJUGATE J	7	35
GRAEF ARCH CLIN EXP	2	6
GROWTH DEVELOP AGING	1	1
GYNECOL ENDOCRINOL	3	4
GYNECOL ONCOL	3	29
HAEMATOLOGICA	2	4
HEAD NECK-J SCI SPEC	4	22
HEALTH HUMAN RIGHTS	1	1
HEALTH PHYS	5	27
HEALTH PLACE	1	2
HEALTH POLICY PLANN	10	49
HEALTH SOC WORK	1	5
HEALTH TRANSITION REV	1	15
HEART	1	1
HEART SURG FORUM	1	1
HEART VESSELS	2	10
HELICOBACTER	1	2
HEMATOL ONCOL	3	17
HEMATOLOGY	1	1
HEMOGLOBIN	1	1
HEPATO-GASTROENTEROL	6	15
HEPATOLOGY	8	136
HEREDITY	2	34
HILLSIDE J CLIN PSYC	1	1
HIPPOCAMPUS	3	30
HISTOCHEM CELL BIOL	2	6
HISTOCHEMISTRY	1	48
HISTOL HISTOPATHOL	1	9
HORM BEHAV	7	69

TITULO	TRABAJOS	CITAS
HORM METAB RES	4	9
HPB SURG	2	6
HUM BIOL	9	95
HUM EXP TOXICOL	7	45
HUM GENET	9	68
HUM IMMUNOL	3	9
HUM MUTAT	2	3
HUM PATHOL	5	56
HUM REPROD	11	132
HUM REPROD UPDATE	1	14
HYBRIDOMA	4	17
HYPERTENSION	12	111
IEEE T BIOMED ENG	1	3
IMA J MATH APPL MED	2	3
IMMUNOGENETICS	1	9
IMMUNOL CELL BIOL	1	1
IMMUNOL INVEST	6	26
IMMUNOL LETT	9	47
IMMUNOL RES	1	10
IMMUNOL TODAY	2	114
IMMUNOLOGY	9	232
IMMUNOPHARM IMMUNOT	1	6
IN VITRO DEV BIOL A	1	8
IN VIVO	4	12
INFECT AGENT DIS	2	13
INFECT CONT HOSP EP	6	50
INFECT DIS CLIN N AM	3	47
INFECT IMMUN	27	351
INFECTIOUS	1	3
INJURY PREVENTION	1	2
INORG CHEM	10	93
INSECT BIOCHEM MOLEC	2	8
INSECT MOL BIOL	2	6
INT ARCH ALLERGY IMM	3	20
INT IMMUNOL	2	7
INT IMMUNOPHARMACOL	1	2
INT J ADDICT	1	7
INT J ANDROL	1	2
INT J ANTIMICROB AG	1	1
INT J BIOCHEM	19	112
INT J BIOCHEM CELL B	11	73
INT J BIOL MACROMOL	2	8
INT J BIOMED COMPUT	2	6
INT J BIOMETEOROL	3	9
INT J CANCER	7	89
INT J CARDIOL	5	13
INT J CLIN PHARM RES	1	6
INT J CLIN PHARM TH	1	6
INT J DERMATOL	34	214
INT J DEV BIOL	5	70
INT J DEV NEUROSCI	11	61

TITULO	TRABAJOS	CITAS
INT J ENVIRON HEAL R	1	1
INT J EPIDE	1	32
INT J EPIDEMIOL	5	
INT J EXP PATHOL	2	7
INT J FERTIL MENOP S	4	11
INT J FERTIL WOMEN M	6	17
INT J FOOD MICROBIOL	3	3
INT J GYNECOL CANCER	2	4
INT J GYNECOL OBSTET	18	64
INT J GYNECOL PATHOL	2	37
INT J HEALTH SERV	3	14
INT J HEMATOL	2	5
INT J IMMUNOPHARMACO	2	6
INT J LEPROSY	14	43
INT J MED INFORM	1	5
INT J NEUROPSYCHOPH	1	1
INT J NEUROSCI	29	212
INT J NURS STUD	1	1
INT J OBESITY	4	43
INT J OCCUPATIONAL E	1	1
INT J ORAL MAX SURG	1	1
INT J PAEDIAT DENT	2	2
INT J PANCREATOL	1	5
INT J PARASITOL	16	67
INT J PEDIATR OTORHI	9	23
INT J PEPTI	1	1
INT J PHARM	4	10
INT J PSYCHOPHYSIOL	8	56
INT J QUAL HEALTH C	2	5
INT J RADIAT ONCOL	1	27
INT J STD AIDS	3	11
INT J SYST BACTERIOL	6	493
INT J TECHNOL ASSESS	1	1
INT J TISSUE REACT	2	3
INT J TUBERC LUNG D	6	20
INT J VITAM NUTR RES	2	2
INT MICROBIOL	2	5
INT OPHTHALMOL	3	9
INT ORTHOP	1	1
INT SURG	2	5
INTERVIROLOGY	1	1
INVAS METAST	1	1
INVEST NEW DRUG	1	20
INVEST OPHTH VIS SCI	6	33
ISRAEL J MED SCI	1	6
ISRAEL MED ASSOC J	6	14
ITALIAN J ANAT EMBRI	1	2
J ACOUST SOC AM	1	12
J ACQ IMM DEF SYND	4	21
J ADOLESCENT HEALTH	1	3
J AFFECT DISORDERS	1	8

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J AGR FOOD CHEM	22	51
J AIR WASTE MANAGE	6	30
J AM ACAD DERMATOL	14	136
J AM ASSOC GYN LAP	3	3
J AM CHEM SOC	2	8
J AM COLL CARDIOL	6	132
J AM COLL NUTR	1	6
J AM COLL SURGEONS	1	1
J AM DIET ASSOC	1	3
J AM GERIATR SOC	1	5
J AM MOSQUITO CONTR	21	126
J AM SOC ECHOCARDIOG	6	14
J AM SOC NEPHROL	4	12
J AM VET MED ASSOC	2	7
J ANAL TOXICOL	1	2
J ANAT	3	16
J ANIM SCI	7	32
J ANTIBIOT	3	8
J ANTIMICROB CHEMOTH	4	23
J AOAC INT	2	9
J APPL BACTERIOL	2	14
J APPL MICROBIOL	1	1
J APPL PHYSIOL	2	37
J APPL TOXICOL	26	242
J ASTHMA	3	6
J AUTOIMMUN	15	191
J AUTON PHARMACOL	2	9
J AUTONOM NERV SYST	3	4
J BACTERIOL	78	1237
J BACTERIOL	1	
J BEHAV MED	1	3
J BIOCHEM BIOPH METH	1	5
J BIOCHEM TOXICOL	2	11
J BIOCHEM-TOKYO	1	9
J BIOENERG BIOMEMBR	18	110
J BIOL CHEM	40	644
J BIOMED MATER RES	4	20
J BIOMOL STRUCT DYN	4	43
J BIOTECHNOL	5	13
J BONE MINER RES	1	6
J BURN CARE REHABIL	1	3
J CAPILLARY ELECTROP	6	15
J CARDIOVASC PHARM	8	76
J CARDIOVASC RISK	1	7
J CATARACT REFR SURG	2	3
J CELL BIOCHEM	2	6
J CELL BIOL	1	50
J CELL PHYSIOL	1	2
J CELL SCI	7	61
J CHEM ECOL	1	2
J CHEM NEUROANAT	1	1

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J CHEMOTHERAPY	4	15
J CHILD LANG	1	30
J CHROMATOGR	18	148
J CHROMATOGR A	5	15
J CLIN ENDOCR METAB	18	247
J CLIN EPIDEMIOLOG	5	64
J CLIN ETHIC	1	1
J CLIN EXP NEUROPSYCH	1	21
J CLIN GASTROENTEROL	8	38
J CLIN IMMUNOL	1	17
J CLIN INVEST	1	27
J CLIN LAB ANAL	8	42
J CLIN MICROBIOL	35	327
J CLIN NEUROOPHTHALMOL	1	1
J CLIN NEUROPHYSIOL	1	2
J CLIN ORTHODONTICS	1	5
J CLIN PEDIAT DENT	2	7
J CLIN PHARMACOL	8	92
J CLIN PSYCHIAT	2	51
J CLIN PSYCHOL	1	1
J COLLOID INTERF SCI	8	33
J COMP NEUROL	7	79
J COMP PATHOL	1	7
J COMP PHYSIOL A	1	4
J CRANIO MAXILL SURG	1	10
J CRANIOFAC SURG	2	3
J DAIRY SCI	5	37
J DENT	1	1
J DENT CHILD	1	2
J DENT RES	2	9
J DERMATOL	1	1
J DERMATOL SURG ONC	2	15
J DEV PHYSIOL	1	1
J DIABETES COMPLICAT	5	23
J DIARRHOEAL DIS RES	3	18
J ECON ENTOMOL	13	37
J ELECTROCARDIOL	2	8
J ELECTRON MICR TECH	1	20
J ENDOCRINOL	26	216
J ENDOCRINOL INVEST	2	16
J ENDODONT	4	7
J ENDOUROLOG	2	7
J ENVIRON MONITOR	1	4
J ENVIRON SCI HEAL A	1	1
J ENVIRON SCI HEAL B	1	1
J EPIDEMIOLOG COMMUN H	1	1
J ETHNOPHARMACOL	46	251
J EUKARYOT MICROBIOL	11	125
J EXP ANAL BEHAV	3	3
J EXP BIOL	9	68
J EXP BOT	3	10

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J EXP CLIN CANC RES	4	11
J EXP MAR BIOL ECOL	5	12
J EXP MED	1	196
J EXP ZOOL	7	32
J EXPO ANAL ENV EPID	5	46
J FOOD PROTECT	11	43
J FORENSIC SCI	1	6
J GASTROENTEROL	1	7
J GEN INTERN MED	1	33
J GEN MICROBIOL	7	78
J GEN PHYSIOL	7	129
J GEN VIROL	6	80
J HAND SURG A	1	3
J HEALTH COMMUN	1	1
J HEALTH ECON	1	4
J HEALTH POLIT POLIC	1	2
J HELMINTHOL	4	11
J HEMATOTH STEM CELL	1	2
J HEMATOTHER	1	3
J HEPATOL	10	162
J HERED	2	8
J HISTOCHEM CYTOCHEM	1	2
J HOSP INFECT	3	31
J HUM HYPERTENS	3	29
J HYPERTENS	2	13
J IMMUNOGENET	1	2
J IMMUNOL	4	44
J IMMUNOL METHODS	1	6
J IND MICROBIOL	2	23
J IND MICROBIOL BIOT	3	4
J INFECT DIS	13	215
J INHERIT METAB DIS	1	8
J INORG BIOCHEM	2	16
J INSECT PHYSL	1	1
J INT FED CLIN CHEM	1	11
J INT MED RES	1	1
J INT NEUROPSYCH SOC	2	18
J INT NEUROPSYCH SOC	1	
J INTELL DISABIL RES	1	3
J INTERF CYTOK RES	1	5
J INTERFERON RES	1	1
J INVERTEBR PATHOL	7	48
J INVEST ALLERG CLIN	2	12
J INVEST DERMATOL	3	12
J INVEST MED	1	7
J INVEST SURG	4	9
J LAB CLIN MED	3	31
J LAPAROENDOSC SURG	2	7
J LARYNGOL OTOL	1	3
J LEUKOCYTE BIOL	5	65
J LIPID RES	3	13

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J MAGN RESON	1	1
J MAMMARY GLAND BIOL	1	4
J MATH BIOL	3	9
J MED CHEM	1	4
J MED ENG TECHNOL	1	1
J MED ENTOMOL	26	136
J MED GENET	8	56
J MED MICROBIOL	3	12
J MED PRIMATOL	1	1
J MED SCREEN	1	4
J MED VET MYCOL	2	11
J MED VIROL	1	4
J MEMBRANE BIOL	15	305
J MOL BIOL	10	211
J MOL ENDOCRINOL	2	29
J MOL EVOL	16	165
J MOL RECOGNIT	1	1
J MOL SPECTROSC	2	11
J MUSCLE RES CELL M	4	18
J NAT PROD	41	753
J NATL CANCER I	2	98
J NEURAL TRANSM	5	62
J NEURAL TRANSM-GEN	2	26
J NEURAL TRANSP PLAS	4	24
J NEUROBIOL	3	32
J NEUROCHEM	14	233
J NEUROENDOCRINOL	4	31
J NEUROIMMUNOL	5	26
J NEUROL	4	107
J NEUROL NEUROSUR PS	3	34
J NEUROL SCI	4	71
J NEURO-ONCOL	2	8
J NEUROPATH EXP NEUR	2	13
J NEUROPHYSIOL	17	265
J NEUROPSYCH CLIN N	1	11
J NEUROSCI	8	205
J NEUROSCI METH	4	28
J NEUROSCI RES	39	603
J NEUROSURG	5	46
J NEUROSURG SCI	1	6
J NEUROTRAUM	2	7
J NEUROVIROL	1	3
J NUTR	19	170
J NUTR BIOCH	1	1
J OCCUP ENVIRON MED	2	5
J OPT SOC AM A	8	24
J ORAL MAXIL SURG	1	7
J ORAL PATHOL MED	8	58
J ORG CHEM	11	65
J PARASITOL	47	403
J PEDIAT OPHTH STRAB	3	12

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J PEDIATR	7	140
J PEDIATR GASTR NUTR	5	36
J PEDIATR ORTHOPED	1	1
J PEDIATR SURG	11	36
J PERINAT MED	1	1
J PERIODONTAL RES	2	13
J PERIODONTOL	4	18
J PHARM PHARM SCI	1	2
J PHARM PHARMACOL	7	75
J PHARM SCI	1	2
J PHARMACEUT BIOMED	4	11
J PHARMACOKINET BIOP	1	7
J PHARMACOL EXP THER	10	80
J PHARMACOL METHOD	2	11
J PHARMACOL TOXICOL	5	15
J PHOTOCHEM PHOTOBIO	2	7
J PHYSIOL-LONDON	15	227
J PHYSIOL-PARIS	3	8
J PINEAL RES	5	79
J PINEAL RES	1	
J PROSTHET DENT	3	25
J PROTOZOOLOG	3	37
J PSYCHIATR NEUROSCI	4	18
J PSYCHOACTIVE DRUGS	1	6
J PSYCHOPHARMACOL	3	5
J RADIOL PROTECT	1	1
J RECONSTR MICROSURG	8	15
J REFRACT SURG	4	40
J REPRO FERTIL S	3	23
J REPROD IMMUNOL	1	6
J REPROD MED	3	19
J RHEUMATOL	106	2742
J RHEUMATOL	1	
J SLEEP RES	1	4
J SOC GYNECOL INVEST	1	1
J SOC LAPAROENDOSC SURG	3	4
J STEROID BIOCH MOL	6	142
J STEROID BIOCHEM	17	149
J STRUCT BIOL	2	7
J STUD ALCOHOL	3	22
J SURG ONCOL	3	3
J SURG RES	1	1
J THEOR BIOL	17	125
J THORAC CARDIOV SUR	2	12
J THROMB THROMBOLYS	1	60
J TOXICOL CLIN EXPER	1	5
J TOXICOL ENV HEALTH	7	78
J TOXICOL-CLIN TOXIC	5	35
J TRAUMA	1	5
J UROLOGY	4	16
J VASC INTERV RADIOL	1	6

TITULO	TRABAJOS	CITAS
J VET MED B	1	1
J VIROL	16	415
J VIROL METHODS	4	10
J WILDLIFE DIS	5	9
J WOMEN HEALTH GEN-B	1	1
JAMA-J AM MED ASSOC	3	94
JOINT BONE SPINE	3	13
JPEN- J PARENTER ENTER NUTR	1	9
JPN J CANCER	1	8
JPN J PHYSIOL	3	17
KIDNEY BLOOD PRESSR	1	1
KIDNEY INT	8	196
LAB ANIM SCI	4	33
LAB INVEST	3	63
LANCET	5	266
LARYNGOSCOPE	2	34
LEARN MEMORY	2	7
LETT APPL MICROBIOL	4	9
LEUKEMIA	2	17
LEUKEMIA LYMPHOMA	13	90
LEUKEMIA RES	4	46
LIFE SCI	65	425
LIPIDS	3	7
LIVER	2	27
LIVER TRANSPLANT SUR	1	10
LIVEST PROD SCI	1	1
LUNG	4	22
LUNG CANCER	2	6
LUPUS	32	316
MAR BIOTECHNOL	1	3
MAR ENVIRON RES	2	6
MATERNAL CHILD HLTH	1	4
MATH BIOSCI	2	12
MATRIX S	1	3
MATURITAS	3	9
MAYO CLIN PROC	1	39
MECH AGEING DEV	2	5
MECH DEVELOP	1	5
MED BIOL ENG COMPUT	5	16
MED CARE	1	24
MED CUT I LA	1	2
MED DECIS MAKING	1	5
MED EDUC	2	3
MED HYPOTHESES	11	22
MED IMAGE ANAL	1	1
MED MYCOL	1	1
MED ONCOL	1	2
MED PEDIATR ONCOL	5	18
MED PROG TECHNOL	1	1
MED SCI SPORT EXER	1	2
MED VET ENTOMOL	10	60

TITULO	TRABAJOS	CITAS
MEDICINE	5	511
MELANOMA RES	1	3
MEM I OSWALDO CRUZ	15	28
MENOPAUSE	2	10
METAB BRAIN DIS	1	40
METABOLISM	3	5
METH MOL B	2	2
METHOD ENZYMOL	2	4
METHOD FIND EXP CLIN	1	1
MICROB COMP GENOM	1	4
MICROB DRUG RESIST	3	35
MICROB PATHOGENESIS	4	20
MICROBES INFECT	1	11
MICROBIAL ECOL	3	14
MICROBIOL IMMUNOL	1	9
MICROBIOL REV	1	19
MICROBIOLOGY	6	84
MICROBIOL-UK	25	151
MICROBIOS	3	9
MICROSC RES TECHNIQ	5	16
MICROSURG	3	4
MINIM INVAS NEUROSUR	2	4
MODERN PATHOL	4	22
MOL BIOCHEM PARASIT	21	343
MOL BIOL	1	1
MOL BIOL CELL	2	107
MOL BIOL REP	1	4
MOL BIOTECHNOL	4	5
MOL BRAIN RES	3	13
MOL CARCINOGEN	1	9
MOL CELL BIOCHEM	7	27
MOL CELL ENDOCRINOL	2	20
MOL CELL NEUROSCI	1	12
MOL CELL PROBE	3	33
MOL CHEM NEUROPATHOL	1	8
MOL GEN GENET	16	166
MOL GENET METAB	1	7
MOL HUM REPROD	5	51
MOL IMMUNOL	4	25
MOL MED	2	8
MOL MED TODAY	1	1
MOL MICROBIOL	27	303
MOL PHARMACOL	5	57
MOL PHYLLOGENET EVOL	1	24
MOL PLANT MICROBE IN	12	82
MOL PSYCHIATR	2	22
MOL REPROD DEV	11	67
MOL THER	1	10
MUSCLE NERVE	2	3
MUTAGENESIS	6	30
MUTAT RES	47	412

TITULO	TRABAJOS	CITAS
MUTAT RES-DNA REPAIR	1	9
MUTAT RES-ENVIR MUTA	5	92
MUTAT RES-FUND MOL M	15	112
MUTAT RES-GEN TOX EN	27	122
MUTAT RES-GENET TOX	6	46
MUTAT RES-REV MUTAT	3	80
MYCOPATHOLOGIA	10	24
MYCOSES	7	31
NAT BIOTECHNOL	6	105
NAT STRUCT BIOL	1	5
NAT TOXINS	1	2
NATURE	6	117
NAUNYN SCHMID ARCH PHAR	11	54
NEPHROL DIAL TRANSPL	2	18
NEPHROLOGIE	1	1
NEPHRON	8	96
NEURAL COMPUT	1	46
NEURAL PLAST	2	10
NEUROBIOL AGING	2	8
NEUROBIOL BUDAPEST	3	18
NEUROBIOL DIS	1	3
NEUROBIOL LEARN MEM	7	55
NEUROCHEM INT	16	117
NEUROCHEM RES	53	385
NEUROENDOCRINOL LETT	1	8
NEUROENDOCRINOLOGY	14	136
NEUROEPIDEMIOLOGY	2	20
NEUROFIBROMATOSIS	1	6
NEUROL INDIA	1	4
NEUROL RES	4	39
NEUROLOGIA	2	3
NEUROLOGY	5	38
NEURON	1	20
NEUROPEDIATRICS	2	13
NEUROPEPTIDES	8	72
NEUROPHARMACOLOGY	9	77
NEUROPSYCHOBIOLOGY	3	8
NEUROPSYCHOLOGIA	1	3
NEUROPSYCHOPHARMACOL	2	15
NEURORADIOLOGY	5	51
NEUROREPORT	33	242
NEUROSCI BIOBEHAV RE	4	90
NEUROSCI LETT	63	676
NEUROSCI RES	2	5
NEUROSCIENCE	18	209
NEUROSCIENCE	1	
NEUROSURG REV	2	2
NEUROSURGERY	11	94
NEUROTOXICOL TERATOL	13	71
NEUROTOXICOLOGY	1	13
NEW ENGL J MED	4	382

TITULO	TRABAJOS	CITAS
NIDA RES MONOGR	4	5
NITRIC OXIDE-BIOL CH	3	14
NUCL MED BIOL	2	10
NUCLEIC ACIDS RES	15	208
NURS HEALTH CARE PER	1	1
NUTR CANC	1	3
NUTR HOSP	2	17
NUTR REV	3	23
OBES RES	5	23
OBES SURG	8	18
OBSTET GYNECOL	4	49
OCUL IMMUNOL INFLAMM	3	16
OPER DENT	1	4
OPHTHALMIC PAED GEN	1	2
OPHTHALMIC SURG	2	4
OPHTHALMOLOGY	8	84
OPTOMETRY VISION SCI	2	4
ORAL DIS	1	6
ORAL ONCOL	2	4
ORAL SURG ORAL MED O	6	38
ORIGINS LIFE EVOL B	11	64
ORTHOPAED	1	8
ORTHOPEDICS	2	14
OSTEOPOROSIS INT	1	1
OTOLARYNG HEAD NECK	5	7
P NATL ACAD SCI USA	23	562
P R HLTH SCI J	1	1
P ROY SOC LOND B BIO	2	6
PAEDIATR ANAESTH	1	1
PAEDIATR PERINAT EP	2	5
PAIN	2	17
PANCREAS	7	56
PARASITE	1	1
PARASITE IMMUNOL	14	112
PARASITOL RES	51	302
PARASITOL TODAY	1	14
PARASITOLOGIA	1	2
PARASITOLOGY	4	17
PATHOBIOLOGY	2	16
PATHOL RES PRACT	5	11
PCR METH APPL	1	1
PEDIATR CARDIOL	3	5
PEDIATR DERMATOL	16	129
PEDIATR DEVEL PATHOL	2	6
PEDIATR EMERG CARE	1	4
PEDIATR HEMATOL ONCOL	2	3
PEDIATR INFECT DIS J	15	134
PEDIATR NEPHROL	2	5
PEDIATR NEUROL	2	53
PEDIATR NEUROSURG	1	9
PEDIATR PATHOL	2	12

TITULO	TRABAJOS	CITAS
PEDIATR PATHOL LAB M	1	2
PEDIATR RADIOL	1	11
PEDIATR RES	1	4
PEDIATR TRANSPLANTATI	2	7
PEDIATRICS	4	36
PEPTIDES	8	117
PERCEPT MOTOR SKILL	2	10
PERITON DIALYSIS INT	6	36
PERSPECT BIOL MED	1	4
PFLUG ARCH EUR J PHY	5	18
PHARM ACTA HELV	2	3
PHARM DEV TECHNOL	2	3
PHARMACOL BIOCH BEHAV	60	693
PHARMACOL RES	1	2
PHARMACOL TOXICOL	5	39
PHARMACOLOGY	4	35
PHARMACOPSYCHIATRY	1	8
PHOTOCHEM PHOTOBIO	3	6
PHYS MED BIOL	1	9
PHYS REV E	28	74
PHYS REV LETT	20	205
PHYSIOL BEHAV	56	414
PHYSIOL REV	1	60
PHYTOCHEMISTRY	9	25
PHYTOMEDICINE	1	1
PHYTOTHER RES	5	7
PIGM CELL RES	1	5
PLACENTA	5	30
PLANT CELL	1	1
PLANT CELL PHYSIOL	1	8
PLANT FOOD HUM NUTR	17	72
PLANT J	6	135
PLANT MOL BIOL	14	140
PLANT PHYSIOL	18	194
PLANT SCI	5	11
PLANTA	5	117
PLANTA MED	18	104
PLASMID	6	63
PLAST RECONSTR SURG	21	284
POULTRY SCI	4	21
PRACT ODONTOL	2	3
PREP BIOCHEM	5	8
PREP BIOCHEM BIOTECH	6	15
PREV VET MED	5	15
PROC SOC EXP BIOL MED	1	4
PROC WEST PHARMACOL SOC	81	199
PROG BRAIN RES	5	33
PROG CLIN BIOL RES	3	17
PROG CLIN PARASITOL	1	33
PROG FOOD NUTR SCI	1	10
PROG NEUROBIOL	1	5

TITULO	TRABAJOS	CITAS
PROG NEURO-PSYCHOPH	9	68
PROMOT EDUC	2	2
PROSTAG OTH LIPID M	3	12
PROSTAGLANDINS	5	31
PROSTATE	4	46
PROTEIN ENG	1	4
PROTEIN EXPRES PURIF	3	4
PROTEIN SCI	3	53
PROTEIN SEQ DATA ANA	1	15
PROTEINS	1	13
PSYCHIAT RES	2	17
PSYCHIATR GENET	1	5
PSYCHIATR SERV	1	1
PSYCHOL REP	2	4
PSYCHONEUROENDOCRINO	13	94
PSYCHOPHARMACOLOGY	14	166
PSYCHOSOM MED	1	6
PUBLIC HEALTH	1	2
PUBLIC HEALTH REP	1	4
PUBLIC HLTH REV	1	14
QJM-MON J ASSOC PHYS	1	10
QUAL HEALTH RES	1	2
RADIAT RES	2	9
RADIOLOGY	2	87
RAPID COMMUN MASS SP	1	3
RECENT DEV ALCOHOL	2	11
RECEPTOR CHANNEL	1	6
REGION ANESTH	1	9
RENAL FAILURE	10	54
REPROD HEALTH MATTER	1	1
REPROD NUTR DEV	2	12
REPROD TOXICOL	1	1
RES EXP MED	2	6
RES MICROBIOL	2	20
RES VET SCI	1	6
RES VIROLOGY	4	11
RESP MED	1	6
RESP PHYSL	1	12
RESPIRATION	2	3
RETINA-J RET VIT DIS	2	10
REV ALERG MEX	13	15
REV BIOL TROP	12	23
REV BRAS BIOL TROP	1	2
REV ENV HLTH	1	1
REV ENVIRON CONTAM T	4	42
REV ESP CARDIOL	1	1
REV GASTROENTEROL ME	47	65
REV HIST SCI	1	1
REV I MED TROP SAO P	3	12
REV INFECT DIS	3	20
REV INVEST CLIN	250	659

TITULO	TRABAJOS	CITAS
REV LARYNGOL OTOL RH	2	3
REV LAT AM MICROBIOL	56	100
REV MED CHILE	4	4
REV MED-U NAVAARRA	1	1
REV NEUROLOGIA	10	16
REV NEUROSCI	1	14
REV PALAEOBOT PALYNO	1	1
REV PANAM SALUD PUBL	4	9
REV RHUM	6	16
REV SAUDE PUBL	10	17
REV SCI TECH OIE	2	4
REV SOC BRAS MED TRO	6	14
RHEUM DIS CLIN N AM	8	103
RHEUMATOL INT	2	10
RHEUMATOLOGY	1	9
SAL PUB MEX	304	764
SANGRE BARC	9	13
SCAND AUDIOL	1	1
SCAND J GASTROENTERO	5	12
SCAND J IMMUNOL	8	41
SCAND J INFECT DIS	2	4
SCAND J RHEUMATOL	4	18
SCHWEIZ MED WOCHENSCH	1	2
SCI GEOL MEM	1	3
SCI TOTAL ENVIRON	8	50
SCIENCE	6	313
SEMIN ARTHRITIS RHEU	3	172
SEMIN CELL DEV BIOL	1	34
SEMIN CUTAN MED SURG	1	8
SEMIN DERMATOL	1	6
SEMIN LAPAROSC SURG	1	2
SEMIN ONCOL	2	2
SEMIN ORTHOD	1	4
SEMIN REPROD MED	1	2
SEMIN ROENTGENOL	1	7
SEMIN SURGONCOL	1	1
SEX TRANSM DIS	5	39
SEX TRANSM INFECT	1	5
SLEEP	15	135
SLEEP RES ONLINE	1	3
SMALL RUMINANT RES	2	2
SOC GEN PHYSIOL SER	1	6
SOC SCI MED	17	121
SOLID STATE NUCL MAG	1	1
SOMAT CELL MOLEC GEN	1	2
SOUTHEAST ASIAN J TROP MED	1	2
SOUTHERN MED J	1	1
SPECTROCHIM ACTA A	3	10
SPINE	1	3
STAT MED	1	1
STEM CELLS	4	57

TITULO	TRABAJOS	CITAS
STEREOT FUNCT NEUROS	6	25
STEROIDS	13	49
STROKE	15	313
STRUCT FOLD DES	1	8
STUD FAMILY PLANN	3	18
STUD HEALTH TECNOL INFORM	1	1
SUB CELL BIOCHEM	1	17
SUBST USE MISUSE	2	4
SURG ENDOSC-ULTRAS	3	19
SURG GYNECOL OBSTET	2	24
SURG NEUROL	7	68
SURG ONCOL	3	9
SURGERY	9	43
SYMP SOC EXPT BIOL	1	1
SYNAPSE	3	29
SYST PARASITOL	2	5
T R SOC TROP MED HYG	25	207
TERATOGEN CARCIN MUT	4	24
TEX HEART I J	2	9
THER DRUG MONIT	1	6
THERIOGENOLOGY	5	10
THORAC CARDIOV SURG	1	2
THORAX	2	11
THROMB RES	2	3
THYMUS	1	6
THYROID	1	1
TISSUE ANTIGENS	1	3
TISSUE CELL	1	6
TOB CONTROL	1	1
TOXICOL APPL PHARM	2	8
TOXICOL IND HEALTH	1	1
TOXICOL LETT	17	57
TOXICOL PATHOL	1	1
TOXICOL SCI	3	13
TOXICOLOGY	23	166
TOXICON	26	242
TRANSFUSION	1	5
TRANSPLANT PROC	44	120
TRANSPLANTATION	3	20
TREE PHYSIOL	1	1
TRENDS BIOCHEM SCI	3	60
TRENDS ECOL EVOL	2	23
TRENDS GENET	3	5
TRENDS NEUROSCI	1	130
TRENDS PARASITOL	1	2
TRENDS PHARMACOL SCI	1	3
TRENDS PLANT SCI	1	15
TROP ANIM HEALTH PRO	6	10
TROP MED INT HEALTH	2	11
TROP MED PARASITOL	2	51
ULTRASTRUCT PATHOL	8	36

TITULO	TRABAJOS	CITAS
UROLOGY	5	60
VACCINE	10	80
VET CLIN N AM-FOOD A	1	9
VET HUM TOXICOL	1	4
VET IMMUNOL IMMUNOP	5	29
VET MICROBIOL	16	73
VET PARASITOL	10	71
VET REC	3	14
VIRAL IMMUNOL	1	1
VIRCHOWS ARCH B	1	25
VIROLOGY	10	158
VIRUS GENES	1	4
VIRUS RES	1	2
VISUAL NEUROSCI	1	3
WATER ENVIRON RES	1	1
WATER SCI TECHNOL	3	4
WESTERN J MED	1	2
WOMEN HEALTH	1	2
WORLD HLTH STAT Q..	2	14
WORLD J SURG	15	61
WORLD REV NUTR DIET	1	4
XENOBIOTICA	1	2
YEAST	11	96
Z NATURFORSCH C	3	5
ZBL BAKT-INT J MED M	1	10
ZYGOTE	5	26
INT J SYST EVOL MICROBIOL	1	3
ISOTOPES ENVIRON HEALTH	1	1
ACTA PSIQUIAT PSICOL AM LAT	8	20
SURG LAPARO ENDO PER	7	29
DRUGS EXP CLIN RES	1	6
TOTAL GENERAL	8887	68552