

10  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGIA**



**PRODUCCION Y REPERCUSION DEL DEPARTAMENTO DE  
INMUNOLOGIA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
BIOMEDICAS DE LA U. N. A. M.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
LICENCIADA EN BIBLIOTECOLOGIA**

**P R E S E N T A :  
MARIA ELENA LUNA MORALES**

**A S E S O R A :  
DRA. JUDITH LICEA DE ARENAS**



**MEXICO, D. F.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

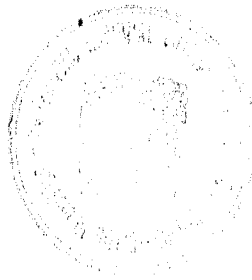


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE  
FILOSOFÍA Y LETRAS

Vo. Bo.

Vo. Bo.

---

Dra. Judith Licea de Arenas  
Asesora de Tesis

Lic. Hugo Figueroa Alcantara  
Coordinador del Colegio de  
Bibliotecología

*CON GRATITUD Y RESPECTO  
A LA DRA. JUDITH LICEA DE ARENAS,  
POR SU VALIOSA PARTICIPACION, APOYO  
Y PACIENCIA EN LA ASESORIA DE LA  
PRESENTE TESIS*

*AGRADEZCO A LOS LICENCIADOS  
HUGO FIGUEROA Y ERASTO BRITO,  
LA AYUDA QUE SIEMPRE ME BRINDARON*

*AL LIC. FRANCISCO COLLAZO, POR SU  
APOYO INCONDICIONAL , ENTUSIASMO  
Y PACIENCIA*

**GRACIAS A TODAS LAS PERSONAS  
QUE DE UNA U OTRA MANERA  
COLABORARON EN LA REALIZACION  
DE ESTA TESIS.**

**A MIS PADRES  
PORQUE GRACIAS A SU APOYO Y CONSEJO  
HE LLEGADO A REALIZAR UNA DE MIS METAS  
LA CUAL CONSTITUYE LA HERENCIA MAS VALIOSA  
QUE PUDIERA RECIBIR.**

**A MIS HERMANOS LES AGRADEZCO  
LA HERMANDAD QUE SIEMPRE SUPIERON  
BRINDARME SOBRE TODO EN TIEMPOS  
DIFICILES  
(Evelia, Saúl, Antonio, Sara e Isabel)**

**DEDICO LA PRESENTE  
A LA MEMORIA DE MI MEJOR AMIGA  
Y COMPAÑERA "JOSEFA"  
A QUIEN CON TODO CARIÑO Y RESPECTO LLEVO  
Y LLEVARE POR SIEMPRE EN MI CORAZON  
Y EN MIS RECUERDOS.  
CON LA ESPERANZA  
DE QUE ALGUN DIA EL DESTINO,  
Y CONFIANDO  
EN QUE DE VERDAD EXISTE DIOS  
NOS UNAMOS NUEVAMENTE  
HASTA QUE LA MUERTE OTRA VEZ  
NOS SEPARE.**

**A TU RECUERDO.....  
DE QUIEN SIEMPRE TE RECORDARA.**

# INDICE

LISTA DE ILUSTRACIONES

LISTA DE ABREVIATURAS

INTRODUCCION	1
1 LA CIENCIA EN MEXICO	5
1.1 México antiguo	6
1.2 Epoca colonial	7
1.3 México independiente	10
1.4 Epoca contemporánea	12
1.5 La comunicación en la ciencia	17
REFERENCIAS	23
2 LA INVESTIGACION BIOMEDICA EN MEXICO	27
2.1 Epoca prehispánica	30
2.2 Epoca colonial	32
2.3 Epoca contemporánea	35
2.4 La investigación biomédica en la UNAM	38
REFERENCIAS	44
3 LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA UNAM	46
REFERENCIAS	53

4 EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMEDICAS DE LA UNAM	54
4.1 Organización y líneas de investigación actuales	64
4.2 Departamento de Inmunología	72
4.3 Política docente	73
4.4 Inmunología: Desarrollo histórico	75
REFERENCIAS	82
5 BIBLIOMETRIA: ANALISIS DE CITAS	85
5.1 Historia	85
5.2 Características	87
5.3 Leyes bibliométricas	89
5.4 Índice de citas	93
5.5 Science Citation Index	98
5.6 Análisis de citas	100
REFERENCIAS	106
6 MATERIALES Y METODOS	110
7 RESULTADOS	116
8 DISCUSION	195
9 CONCLUSIONES	211



## *LISTA DE ILUSTRACIONES*

- Cuadro 2.1 Relación de artículos Biomédicos producidos en las Instituciones Nacionales y Publicados en revistas internacionales durante el periodo 1974-1977
- Cuadro 2.2 Relación de artículos Biomédicos producidos en Instituciones Nacionales Ubicadas en el D. F., según información captada en el Banco de Datos Medline Index Medicus entre septiembre de 1974 y marzo de 1987.
- Cuadro 3.1 Clausuras y Reaperturas de la Universidad de México.
- Cuadro 3.2 Presupuesto UNAM.
- Cuadro 3.3 Indicadores bibliométricos del DI
- Gráfica 1 Producción del Departamento de Inmunología según año de publicación.
- Gráfica 2 Idioma de Publicación.
- Gráfica 3 Autoría individual y colectiva
- Tabla 1 Publicaciones según su origen: nacionales y foráneas.
- Tabla 2 Distribución de publicaciones según tipo de documento.
- Tabla 3 Distribución de publicaciones por tipo de documento y origen de publicación.
- Tabla 4 Producción de artículos según su tipología y origen de publicación.
- Tabla 5 Distribución de publicaciones y citas según el tipo de documento y origen de publicación.
- Tabla 6 Distribución de publicaciones y citas según año de publicación.
- Tabla 7 Títulos de revistas citadas, números de artículos publicados en ellas y citas recibidas.
- Tabla 8 Distribución de citas según el origen de la revista que cita.
- Tabla 9 Revistas no citadas.
- Tabla 10 Año de publicación de los artículos y año que recibió la primera cita.
- Tabla 11 Citas acumuladas por trabajos publicados en autoría individual y en coautoría.
- Tabla 12 Artículos y autores más citados.
- Tabla 13 Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde se citó el documento original
- Tabla 14 Investigadores que trabajan en autoría colectiva.
- Tabla 15 Autores y artículos que no fueron citados.

## *ABREVIATURAS*

UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
IBm	Instituto de Investigaciones Biomédicas
DI	Departamento de Inmunología
ISI	Institute for Scientific Information
SCI	Science Citation Index
JCR	Journal Citation Report
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ENCB	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas

## INTRODUCCION

México, es un país con características muy definidas, a través de las cuales es identificado fácilmente, entre estas se encuentran no sólo sus atractivos turísticos e históricos, sino también por que es una fuente inagotable de aspectos por investigar. En lo que respecta a la salud contamos con una patología variada de padecimientos crónicos que requieren la participación de una cantidad mayor de científicos que aborden estos padecimientos en sus diferentes aspectos: biomédico, clínico y de salud, que permitan el control y su erradicación definitiva de nuestra población.

Con respecto a la población científica activa en el País, esta se ubica dentro de la investigación de frontera y en particular la biomédica hace cerca del 40% de la investigación total que se produce. Sin embargo, se duda que exista un equilibrio entre los aspectos biomédico, clínico y los padecimientos de salud pública.

Por otro lado, además de que esta población científica es escasa, no se cuenta con los indicadores suficientes que nos permitan caracterizar los diferentes aspectos: cuantitativos y cualitativos de la producción científico-literaria, particularmente la del Departamento de Inmunología (DI) del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBm). Este trabajo intenta acercarse a los aspectos bibliométricos de la literatura científica, apoyado en técnicas bibliométricas tales como el análisis de citas y en herramientas como el Science Citation Index y el Journal Citation Reports, que nos permiten identificar los niveles de producción y repercusión del trabajo científico mexicano, sobre la comunidad científica internacional, medida en base al número de citas bibliográficas obtenidas de los trabajos de investigación. Todo esto con el objeto de desarrollar indicadores cuantitativos y bibliométricos definitivos.

Si bien es cierto que los indicadores basados en citas bibliográficas provocan grandes discusiones y desacuerdos entre la comunidad de científicos, también es cierto que es el único que puede proporcionar resultados relacionados con la actividad científica, y es un indicador que cada vez se toma más en cuenta por los comités evaluadores y por las instituciones encargadas del financiamiento oficial de la ciencia, así como por instituciones privadas que ofrecen apoyo económico.

El DI del Instituto de Investigaciones Biomédicas tiene la ventaja de haber nacido en el seno de la casa de estudios más importante en nuestro País, la que más apoyo económico recibe para desarrollo científico, la que mayor producción logra, y quizá la que mejor reconocimiento tiene en el extranjero. Lo que indica que la UNAM es uno de los núcleos de investigación más importantes en México. De tal manera que si el DI se ubica dentro de este núcleo, se esperarían de este estudio resultados favorables, que apoyen hipótesis como las anteriores.

El presente estudio surge de la necesidad que tenía el Instituto de Investigaciones Biomédicas, de obtener resultados en cuanto a la producción y repercusión que logran sus trabajos de investigación. La idea inicial era presentar una sola tesis, sin embargo por la naturaleza y estructura del mismo no fue posible, de tal manera que se generaron varias de entre las cuales, esta es una de ellas.

Esta tesis tiene como objetivos principales, analizar mediante un análisis de citas los niveles de producción y repercusión que logran los trabajos originados por los investigadores, en particular los adscritos al Departamento de Inmunología. De la misma forma se identificaron los autores más productivos tanto en forma individual, como en coautoría, los idiomas de publicación y el tipo de documento que logra el mayor número de citas, entre otros.

Para llevar a cabo este estudio fueron considerados los siguientes tipos de documentos: artículos de revista (científicos y de divulgación), libros, congresos, conferencias y capítulos de libro. El período considerado para la cuantificación de documentos fue de 1976-1988, mientras que el de citas abarcó de 1976 a 1990.

De gran interés es determinar el trabajo que se desarrolla en el DI, para inferir la importancia que se tiene tanto a nivel nacional como internacional, además de identificar el grado de producción que logró en el período de estudio el DI, mismo que se ubica en los estándares normales a nivel nacional e internacional, a pesar de que esta producción sólo es conseguida por un grupo de investigadores muy pequeño, siendo un porcentaje mínimo (5%) de producción quien logra una excelente repercusión en las comunidades internacionales, las revistas son el canal preferido para dar a conocer nuevos trabajos de investigación, mismo que les garantiza llegar al mayor número de lectores.

Por lo que toca a la estructura de esta tesis, se distribuye de la siguiente manera:

Del capítulo uno al cuatro se presenta el marco de referencia y el teórico.

- el primer capítulo se refiere a la historia de la Ciencia en México,
- el capítulo dos, hace referencia a la investigación biomédica en México,
- el tercer capítulo, corresponde al desarrollo de la investigación científica en la UNAM,
- el cuarto, trata lo relacionado con el Instituto de Investigaciones Biomédicas, incluyendo líneas de investigación de cada uno de sus Departamentos,
- el capítulo cinco, está dedicado a la bibliometría, tomando como referencia al Departamento de Inmunología, considerando para ello variables como las siguientes: tipo de documento (artículo de revista, libro, capítulo de libro, congresos, conferencias, etc.), idioma de publicación,

estilo de publicación (individual ó colectiva), repercusión en citas, revistas que prefieren para publicar, entre otras.

- el capítulo seis comprende los materiales y métodos utilizados para desarrollar el trabajo,
- el capítulo siete, presenta los resultados que arroja este estudio, y
- el ocho corresponde a la discusión y conclusiones que del mismo se originan.

# *1 LA CIENCIA EN MEXICO*

## *Generalidades*

La investigación científica ha tenido un desarrollo diferente en cada civilización. Diversos elementos han influido en ello, por ejemplo, los modos de producción, los cuales determinan las costumbres, cultura o ideología. Además de que en los orígenes de la humanidad el conocimiento científico era privilegio de una minoría. Si nos remontamos en la historia, tenemos que no existía una distinción entre lo que era y representaba este conocimiento científico.

La ciencia puede definirse como "un conjunto de conocimientos verdaderos, relativos y evidentes".(1) La ciencia es un producto cultural y en ella se ve implícita la actividad científica, la cual se representa como un proceso social. En este sentido, la actividad científica representa "un conjunto de determinados procesos de producción de conocimientos, unificados por un campo conceptual común, organizados y regulados por sistemas de normas e inscritos en un conjunto de aparatos institucionales y materiales".(2)

Hoy en día, la ciencia puede considerarse como el resultado o la suma total del conocimiento científico, no obstante, sabemos que la ciencia no es absoluta, sino relativa y que si bien, en un principio se realiza un experimento y se "descubre" algún elemento o concepto, en el futuro será reemplazado por otro, así, tenemos que la ciencia es infinita.

Por lo que respecta a la historia de la ciencia en México, encontramos que es remitirnos a un pasado poco explorado y en muchas ocasiones hasta ignorado.

"Nuestro país tiene al igual que otros una historia secreta que permanecía oculta y subterránea y que pocos hombres han querido resucitar".(3)

## I.I MÉXICO ANTIGUO

En sus orígenes los indígenas experimentaban y observaban "indagando el comportamiento de la naturaleza y el funcionamiento de la sociedad"(4), puesto que se dice que "entre los pueblos primitivos el conocimiento es el resultado directo de las actividades que el hombre ejecuta en la práctica de los oficios y de las artes".(5)

El inicio de la agricultura, junto con la alfarería, cestería e industria lítica, logró que el hombre nómada comenzara a ser sedentario: esto hizo posible que la tecnología tuviera una base más sólida, en particular del cultivo; además de la productividad agrícola, este avance se puede palpar cuando se experimenta y comienza a emplear el sistema de riego.

Los indígenas tenían conocimientos de algunas funciones del cuerpo humano; sabían mucho de minerales, vegetales y animales y más aún, de los movimientos de los astros; contaron además con gente que manejaba esbozos científicos que transmitían de generación en generación.

En el campo de las ciencias naturales: minerología, botánica, biología y medicina, los imperios mexica y tarasco conocían perfectamente los lugares donde se localizaban los metales preciosos, la forma de explotarlos y las técnicas metalúrgicas. Además, aprendieron a distinguir los diferentes tipos de reptiles, mamíferos y peces, algunos de los cuales fueron seleccionados por su utilidad: asimismo, la medicina en sus diversos tipos, mineral y animal, era semejante entre los diferentes indios cultos (sacerdotes y nobles).

De la ciencia indígena precortesiana podemos mencionar que el mayor adelanto científico se logró en la aritmética, así como en la cronología astronómica entre los mexicas y mayas.



La medicina prehispánica contaba con un rico acervo de plantas que contenían propiedades farmacológicas. A pesar de que las prácticas médicas se relacionaban con el pensamiento mágico-religioso, se diagnosticaban enfermedades. Si bien la práctica de la medicina no fue esencialmente sistemática, los mexicas se ocuparon de causas y efectos. También, "el padre enseñaba al hijo sobre la manera de conocer las enfermedades a las cuales daba su denominación, de qué manera se curaba, bien a merced a actos de pequeña cirugía, o por medio de drogas que pertenecían regularmente a los reinos vegetal y animal, o bien por el uso de baños o de otros medios de fisioterapia primitiva".(6)

Estudiaban los posibles remedios vegetales de diversas enfermedades, clasificaban los síntomas de los mismos y los agrupaban en cuadros clínicos específicos que facilitaban la identificación del padecimiento. Algunos de estos medicamentos todavía resultaban eficientes en el tratamiento de varias afecciones, aunque otros no eran sino curas a base de embrujamientos y hechicerías con piedras preciosas y partes de animales, que revelaban la índole a la vez mágica y científica de la medicina prehispánica.

## ***1.2 EPOCA COLONIAL***

A partir del siglo XVI, con la conquista y colonización de México se amplió enormemente la perspectiva de la ciencia europea con el conocimiento y estudio de los avances realizados por las culturas autóctonas en ese campo. En Mesoamérica, los conquistadores se toparon con grupos de nivel cultural alto. Aunque lograron imponer su civilización y su dominio a pesar de la fusión violenta de las dos culturas, la ciencia prehispánica logró impresionar fuertemente la mentes de los

recién llegados. Los códices y los monumentos que sobrevivieron, así como las crónicas primitivas dan una idea del alto grado de evolución alcanzado por las producciones científicas y técnicas.(7) En términos de desarrollo tecnológico, los españoles introdujeron nuevos cultivos, prácticas agrícolas y ganaderas, aunque en éstos campos los precortesianos ya tenían grandes adelantos.

En general, la ciencia que se desarrolló en América Latina y particularmente en México tuvo un carácter práctico. Roche (8) ha señalado que: las motivaciones de la ciencia hispanoamericana en el periodo colonial fueron eminentemente prácticas, y esto se ve ejemplificado por el proceso de amalgamar en el siglo XVI, las expediciones botánicas, los estudios antropológicos de Bernardino de Sahagún, la adaptación de muchas especies de plantas y animales procedentes de Europa, y la fundación del Real Colegio de Minería en México, en el siglo XVIII y la expedición que trajo la vacuna contra la viruela a comienzos del siglo XIX.

Un factor de gran importancia en la introducción de la ciencia occidental, aunque tamizado por la religión, fue el esfuerzo de las órdenes religiosas, especialmente en la educación en los territorios españoles y portugueses durante el siglo XVII y parte del XVIII en que fueron expulsados. El interés en promover una educación superior y una formación científica, que derivó en la fundación de muchos colegios y universidades, tenía claros nexos con su estrategia general de "conquista espiritual".(9) Los jesuitas se apoderaron del monopolio de la educación en los colegios, a través de los cuales introdujeron el acceso al sistema universitario, en cuyas disciplinas y métodos lograron influir.

La secularización de la enseñanza se inició en México en el año de 1767, con la apertura del Colegio de las Vizcaínas, escuela de artes y oficios de carácter estrictamente laico y por completo

independiente de la tutela eclesiástica. A dichas fundaciones siguieron pronto las de otros establecimientos igualmente laicos: la Real Escuela de Cirugía, que comenzó sus actividades en 1770 y que fue bien conocida por la aptitud de los cirujanos romacistas que preparaban en sus cátedras la Academia de las Artes de San Carlos hoy Escuela de Artes Plásticas de la UNAM, en 1781, que fue el primer centro educativo en el cual se suprimió la instrucción religiosa; el Jardín Real Botánico de México- establecido en el Palacio Nacional- inaugurado en 1788, el cual, se volvió a establecer el estudio sistemático de la botánica; y en 1792, el Real Seminario de Minería -Reales Ordenanzas de Minería para la Nueva España- de merecida fama por sus enseñanzas científicas sus investigadores de laboratorio y sus exploraciones técnicas. Con el establecimiento de la Escuela de Minas se perfiló por lo tanto, la fisonomía laica que iba a adquirir el desarrollo científico de México cuando triunfó el movimiento liberal de la Reforma, de modo que durante los últimos años de la Colonia hubo un mayor adelanto en materia cultural, tecnológica y de educación científica. No obstante, existía un subdesarrollo general del avance científico, pues mientras que Europa se encontraba en plena revolución industrial, España se afianza al pasado, trayendo como consecuencia el atraso de la Nueva España. La inevitable decadencia de las nuevas instituciones coloniales de educación científica, que se vieron afectadas tanto en su organización administrativa como en el nivel de las investigaciones que realizaban; esto último debido, en gran medida, al creciente aislamiento a que quedaron sometidas por causas políticas, lo cual provocaba que se recibiera poca información científica del exterior.(10)

Durante la primera década del siglo XVIII, la Nueva España quedó sumida en el atraso científico y no fue sino hasta que Benito Jerónimo Feijoo, inició la introducción de sus ideas, logrando así que, la Nueva España saliera del letargo en donde se encontraba.

Junto con Feijoo, la obra de los modernos escritores europeos pertenecientes al movimiento cultural y científico conocido como la ilustración, llegó a nuestro territorio a través de sus libros. Una de las figuras destacadas de la ilustración, fué José Antonio Alzate, quién se preocupó por divulgar la ciencia, así como también de vincularla con la vida práctica.

Como consecuencia de la difusión y el fomento de la ciencia durante la época de la ilustración aumentó el interés por el estudio de las "cuestiones científicas".

En este sentido, se puede hablar de la iniciación en México de un movimiento científico que recibió su impulso de las ideas francesas de la ilustración, pero que no por ello dejó de contribuir a la formación de la conciencia científica del país.(11) De esta manera, "la difusión de las nuevas ideas y técnicas, la modernidad experimentada en el terreno pedagógico y académico y en general el nuevo espíritu crítico, son algunos de los factores que entraron en juego para darles ese toque peculiar a la investigación científica y al desarrollo técnico de ese periodo".(12)

### ***1.3 MÉXICO INDEPENDIENTE***

Trabulse(13) considera que en el lapso de 1521-1580 se dió la aclimatación de la ciencia europea en México. La influencia de Aristóteles, Ptolomeo y Galeno apoyada en la tecnología cristiana se hizo presente en estudios botánicos, zoológicos, geográficos, médicos, etnográficos y metalúrgicos. De 1580 a 1630 la situación vario levemente con la aparición de textos que incluían teorías astrológicas y alquimistas. Así mismo, aparecieron obras apoyadas en las teorías mecanicistas que buscaban leyes que explicaran los fenómenos del mundo físico.

En el periodo de 1630-1660 creció el interés por los estudios matemáticos, astronómicos,

astroológicos; tratados filosóficos, obras de alquimia, de física y psicología y tuvieron mayor difusión las teorías de Hermes, que dieron impulso definitivo a la ciencia mexicana. Inmediatamente después, entre 1680 y 1750, hubo un aumento sensible en el ritmo científico de la Nueva España. El mecanicismo empezó a tomar ventajas sobre diversas teorías de Hermes y frente a una marcada decadencia de la tradición escolástica, pero se consolidó hasta el siguiente lapso que va de 1750 a 1810, época de gran auge científico en las áreas de la química, metalurgia, geología, medicina, geografía, botánica, y zoología, adoptándose también las concepciones newtonianas; sin embargo, la violenta crisis de 1810-1821 frenó el ritmo de la labor científica, aunque no logró extinguirla. El periodo subsecuente, de 1822-1850 la ciencia mexicana vivió el vigoroso empuje ilustrado.

Durante el periodo de 1823 a 1833, los liberales encabezados por José María Luis Mora, continúan el movimiento científico, teniendo así que el pensamiento de Mora marca el inicio de una corriente llamada positivista, aunque a éste no se le puede adjudicar en un sentido estricto dicho calificativo. Durante éstos años a pesar de la inestabilidad política la producción científica no desapareció, pues se continuó trabajando en diferentes niveles de investigación, se hicieron estudios descriptivos de la realidad nacional y se crearon principalmente sociedades científicas que publicaron sus memorias.

A partir de 1810 el impulso positivista abrió a la ciencia mexicana una nueva época de riqueza y productividad, la cual se ha mantenido hasta nuestros días con altibajos provocados por las crisis sociales y políticas, que ha sufrido nuestro país.

La característica de este tiempo fue el enfoque positivista, lo cual indudablemente dió un impulso a la enseñanza, al mismo tiempo que se establecieron en México las condiciones elementales para

el cultivo de la ciencia moderna.

Es así como en cuarenta años, "los seguidores del positivismo en México lograron dar una vuelta de ciento ochenta grados y regresar casi a la situación inicial, pero esta vez con la "ayuda" de las ideas científicas. Esto generó una violenta reacción contra el "partido científico" y de modo indirecto contra las propias ideas científicas, a pesar de que los herederos de la Reforma Liberal habían abandonado hacía tiempo los principios básicos del positivismo, reduciendo la enseñanza de las ideas científicas a un mero ejercicio formal".(14)

Ya en 1833 se había fundado la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, pero el último tercio del siglo vió aparecer muchas instituciones como el Observatorio Astronómico (1863), el Instituto de Geología (1891), la Comisión de Parasitología Agrícola (1900) que propició investigaciones en biología aplicada y el Instituto de Bacteriología (1906). También, florecieron sociedades científicas como la de Química (1849), la de Historia Natural (1868) y la Sociedad Científica Antonio Alzate (1884), academias como la Nacional de Medicina (1873) y la de Ciencias Exactas (1890).(15)

#### **1.4 EPOCA CONTEMPORÁNEA**

La situación científica general en los decenios que precedieron a la Independencia tuvo su inicio con la introducción de las orientaciones científicas y tecnológicas de fuera. Los "administradores borbones españoles alentaron la instrucción científica y técnica, a la vez que los científicos europeos, llegados para investigar los fenómenos naturales del territorio, despertaron el interés científico de algunos pobladores locales. En los últimos dos decenios del periodo colonial, con apoyo de la corona hubo dedicación a la investigación científica -especialmente a la recopilación de datos sobre el medio ambiente- y a la difusión del conocimiento científico moderno en la

sociedad".(16)

La Revolución Francesa produjo para España intentos de cortar el flujo de ideas revolucionarias, pero la independencia de las colonias americanas estaba ya en ciernes éstos intentos fueron en vano. Sin embargo, la introducción de ideas no se redujo significativamente, aunque los franceses e ingleses cobraron nueva influencia en las Américas; además, las guerras de independencia resultaron un marco agitado para la incipiente comunidad científica. Como resultado, el trauma y el triunfo de las guerras de independencia afectaron el desarrollo de una élite científica y tecnológica que recibió aprobación formal, pero ningún apoyo institucional. "La inestabilidad política privó a la república de los recursos necesarios para apoyar la investigación científica en grado significativo. Pocos individuos pudieron seguir carreras científicas, y carecieron del esfuerzo de una comunidad de pares".(17)

La segunda mitad del siglo XIX contempló la expansión del comercio, de las comunicaciones, de los descubrimientos científicos y geográficos, de la tecnología, de la literatura y el arte. Pero también, incontestablemente, de las desigualdades sociales, de los contrastes dolorosos entre ricos y pobres, entre dominantes y dominados, entre imperios y sus colonias.

Los conocimientos que aportaba el quehacer científico se fueron abriendo paso en la conciencia de las élites dominantes. La literatura y la filosofía abrieron sus puertas a la ciencia y se pone de moda la corriente filosófica del positivismo.

Los industriales y el gobierno de cada país, atentos a los descubrimientos científicos que pudieran aprovechar, no dudaban en fomentar la libre actividad científica, realizada muchas veces en

laboratorios casi artesanales.

Cuando el ritmo del desarrollo industrial se aceleró, la expansión de la economía se tradujo en la conquista de mercados internacionales; la posesión de materias primas se hizo vital para mantenerse en la cúspide del poder entre las naciones. el capitalismo entró de lleno en su fase imperialista y los científicos y laboratorios casi artesanales, al estilo de los Curie, Pasteur y Cajal, pasaron a los grandes laboratorios industriales y universitarios perfectamente dotados y equipados.(18)

En nuestro país, para el año de 1900, "la ciencia que había sido sin duda uno de los elementos integrantes del programa de la Reforma Liberal en México, estaba reducida a su enseñanza muerta y era empleada como un elemento mágico dentro de la política del llamado "partido científico". Y lo que es más, se había transformado en parte conformante de la concepción religiosa de una nueva organización eclesiástica que los positivistas "ortodoxos" pretendían neciamente formar".(19) Sin embargo, "independientemente del escaso influjo que pudo tener este intento de volver a la Edad Media a través de un positivismo eclesiástico, lo cierto es que la ciencia positivista sirvió al régimen porfirista como arma en contra del pueblo y como instrumento para mantenerlo bajo la hegemonía de la burguesía nacional y extranjera. De este modo, al igual que la ciencia positivista había arrebatado el rayo de manos de la religión, así mismo la dictadura de Díaz -que trataba de justificarse con el positivismo- arrancó el orden del poder de la iglesia y los utilizó como ingrediente de su propio poder. En cuanto al progreso, se afirma que únicamente podría lograrse dentro del orden establecido. Se le presentaba como una lenta evolución gradual, de la cual se excluía, de modo necesario, hasta la posibilidad más remota de una revolución".(20)

Durante la primera década del siglo XX se continúa con el movimiento científico mexicano, sus ideas se centran en la renovación de ideas humanistas y sociales.



La influencia de la generación del Ateneo de la Juventud fue decisiva para el pensamiento científico de nuestro país, sus obras y actividades dieron resultados concretos, como la instalación de la Escuela de Altos Estudios fundada por Justo Sierra, que junto con otras formaron la nueva Universidad. Vasconcelos(21) en su Ulises Criollo concluye: "no había ambiente para un trabajo sistemático de estadista, y menos pudo haberlo para un florecimiento intelectual que hubiese dado al Ateneo un papel en nuestra vida pública, tan necesitada de elevados incentivos".

De entre los logros conseguidos al fundarse la Escuela de Altos Estudios, se encuentra que se intentó "concentrar la enseñanza y la investigación científica en las áreas de las humanidades, las ciencias sociales y las naturales, como un especial impulso a la investigación filosófica, y si bien sus actividades tropezaron con la incompreensión política propia de una época en la que ya era inminente la caída del régimen porfirista amplió su importancia y amplió sus tareas".(22)

Pasada la Revolución Mexicana (1910-1918) "fueron integrándose los cuadros científicos aunque con grandes dificultades por falta de recursos y porque durante el porfiriato estuvo siempre presente el esquema social de una estrechísima capa culta, superpuesta a una analfabeta o que no tenía una escolarización mayor de cuatro años. A partir de 1929 el Estado fue ampliando la educación popular creando así lentamente mejores condiciones para un verdadero desarrollo científico y tecnológico".(23)

No obstante el inicio de la industrialización a fines del siglo XIX, la situación de la ciencia en América Latina no había logrado aún constituirse en una actividad bien establecida. Las causas fueron varias y complejas e impidieron el desarrollo acumulativo de una tradición científica. incluyendo el surgimiento de un medio ambiente favorable para el cultivo de la misma.

Una de las causas fue la ausencia de una demanda social para la ciencia, por lo tanto, no hubo un

aliciente para que los más capaces asumieran empresas de carácter científico y tecnológico. Como consecuencia, se estableció una incapacidad para crear una base para los insumos científicos y tecnológicos. Por otra parte, la inestabilidad política y económica de los países latinoamericanos no permitió formar una identidad cultural que ayudara al desarrollo de la ciencia. Por otro lado, la difusión del conocimiento científico y tecnológico que se manifiesta en la adopción de innovaciones técnicas y formas más eficaces de producción y consumo, no se realiza a través de cursos formales impartidos en escuelas, centros de capacitación y universidades.

Aunque por una parte hemos advertido que en sus etapas iniciales la Revolución mostró un marcado sesgo anticientífico, también hay que considerar que rompió la dura estratificación social que venía desde la conquista y contribuyó a crear condiciones favorables para la puesta en marcha de procesos masivos de urbanización, educación y capacitación formal e informal del pueblo.(24)

Para comprender cómo se asumieron las nuevas tecnologías y como se modernizaron las instituciones en México, tenemos que remontarnos a las etapas de la Revolución que desarraigó de sus lugares de origen a millones de campesinos.

El lema del porfiriato era "orden y progreso". El progreso se manifestó en las acciones bélicas de la Revolución que, gracias al ferrocarril, tuvieron una modalidad táctica y estratégica desconocidas hasta entonces. Desde el punto de vista militar la Revolución mexicana fué una acción sorprendentemente mecanizada que obligó a miles de hombres a familiarizarse con ferrocarriles, máusers, telégrafos y numerosos productos y técnicas de la era industrial.(25)

Debido a la acelerada urbanización en México, a partir de la Revolución se ha gestado un proceso educativo, político y social; cuando campesinos y ejidatarios abandonan el campo y vienen a la capital, sufren un cambio a medida que pasan de trabajos marginales a ocupaciones relativamente

especializadas. Por este motivo, la llegada a México de inmigrantes con preparación científica y tecnológica avanzada, tuvo un gran significado para nuestro país. Entre éstas inmigraciones destacan: la francesa, durante la segunda mitad del siglo XIX, la numerosa inmigración judía, sobre todo durante los años de la persecución nazi, y la inmigración republicana española. Además las recibidas de países de América Latina constituidas principalmente por técnicos y profesionales clasificados. En suma, las causas del avance científico y tecnológico registrado en México durante lo que va del siglo son: los cambios sociales producidos por la Revolución mexicana que rompió la rígida estructura heredada de las épocas prehispánica y colonial; las masivas migraciones del campo a las ciudades y a las nuevas zonas de riego; la creación de nuevas universidades, y de instituciones y centros de investigación; el paso de varios miles de mexicanos por universidades extranjeras, y la llegada al país de miles de inmigrantes que buscaban refugio de las persecuciones nazi y franquista. "Todos estos sucesos contribuyeron poderosamente al desarrollo de una ciencia y una tecnología producidas en México, sin las cuales no podría explicarse la expansión y el auge que con altibajos mostró la economía mexicana hasta la crisis mundial de 1970".(26)

### ***1.5 LA COMUNICACIÓN EN LA CIENCIA***

Para conocer el desarrollo de las publicaciones científicas es necesario remontarnos al año de 1539, en el cual llega a la Nueva España Juan Pablos (Giovanni Paoli) trayendo consigo la imprenta.

Se cree que el primer libro impreso en América fue la obra Escala espiritual de San Juan Climaco, traducida del latín al español por Fray Juan Estrada O.P., en 1539; en ese mismo año se publicó el primer impreso realizado en la Ciudad de México: La breve y más compendiosa Doctrina Christiana

en la lengua mexicana y castellana.

En lo referente a los libros médicos y científicos mexicanos tenemos que en 1570 el impresor Pedro Oeharte (Oehart) publica Opera Medicinalia del Doctor Francisco Bravo -considerado como el primer libro de medicina impreso en América- la segunda obra de divulgación médica fue impresa por Pedro Balli en 1598: Dolores oculorum de Fernando Rangel.

Entre 1570 y 1576 Antonio Ricardo (Ricardi o Ricciardi) imprimió los primeros libros americanos de cirugía: Summa y recopilación de chirugia (1578) de Alonso López de Hinojosos así como el Tractado breve de anathomia y chirugia (1579) de Agustín Farfán.

La escasez de publicaciones médicas en la Nueva España del siglo XVI se debe quizá a la tardía implantación de las cátedras de medicina, sin embargo los médicos aumentaban en calidad y en cantidad en el siglo siguiente.

"Se comienza con la publicación del texto elaborado en el Hospital de la Santa Cruz de Huastepéc (Oaxtepec), por Fray Francisco Ximénes o.p., con base en los apuntes del protomédico Francisco Hernández y observaciones personales. A través del Tesoro de medicinas.... redactado en el mismo hospital por el Venerable Gregorio López. de la Verdadera Medicina... de Juan Barrios (1607) y del ensayo ecológico de Diego Cisneros sobre el valle de México (1618), se llega al tratado anatómico del Doctor Diego Osorio y Peralta, primer texto americano de anatomía".(27)

El quehacer intelectual que se registra en las publicaciones periódicas de carácter especializado es el que hace posible la generación de una elevada cantidad de artículos científicos.

Estos documentos, eruditos por naturaleza, representan hoy en día uno de los principales canales formales de comunicación entre la comunidad científica mundial.

Licea(28) define al artículo científico como: la publicación primaria que suele proporcionar

la información suficiente, la cual permite a los colegas determinar observaciones, repetir experimentos y evaluar el proceso intelectual.

El artículo científico, tal y como lo conocemos hoy en día se comenzó a generar en 1665. "año en que nacieron tres revistas que todavía se publican: The philosophical transactions of the Royal Society, la London gazette y Le Journal des savants. Antes de que aparecieran las revistas, el principal medio de comunicación entre los científicos era la correspondencia personal. Los científicos escribían extensas cartas describiendo sus investigaciones y descubrimientos a otros científicos conocidos por trabajar en los mismos campos afines de la ciencia".(29)

Estas revistas científicas presentaban contribuciones originales sobre determinados descubrimientos, experimentos y observaciones, los componentes fundamentales eran los resúmenes o extractos de libros y nuevos informes.

Como ya mencionó anteriormente la vía que imperó en ese tiempo para conocer el quehacer de los hombres de ciencia fue la carta científica, ésta quizá debe de considerarse como artículo científico generado por el hombre de ciencia, con las características que hoy tiene, fue producto de las necesidades de información y de protección de la propiedad intelectual que la comunidad científica experimentó con el paso de los años; esto es, con el avance de la ciencia se generó mayor información, lo que trajo como consecuencia la búsqueda de nuevos y eficientes medios de comunicación escrita. El producto de este fenómeno social fue la aparición, desde hace más de un siglo, del artículo científico, lo cual transita actualmente en todas las esferas del conocimiento que el hombre ha creado a través del uso del método científico.

La ciencia sufrió en el siglo XVII "un proceso de divulgación sin precedentes, que se puso de manifiesto en la publicación de seminarios, gacetas, diarios y en general revistas y periódicos de divulgación científica y técnica. Aún los periódicos de carácter no científico destinaban alguna sección a informar a los lectores acerca de algunos de los descubrimientos recientes, glosando o extractando dichas noticias de obras especializadas. Estas obras de divulgación son con frecuencia textos de temática plural y heterogéa. En México la primera obra de éste género fue la Gaceta General, que data de 1666".(30)

Dentro de los antecedentes a la primera revista científica conviene destacar que algunos de los precursores más destacados de la documentación son españoles, como Hernando Colón y Nicolás Antonio. También podríamos añadir que el primer "servicio de documentación", tal y como hoy se concibe, se debe a Hernan Colón, en cuya biblioteca el Libro de los Epítomes constituye un auténtico repertorio de resúmenes. Es curioso comprobar, a este respecto, que la moderna polémica sobre si los resúmenes pueden sustituir a la lectura del documento original, o bien servir como ayuda para decidir qué documentos han de leerse completos, tiene ya aquí un precedente e incluso una toma de posición correcta".(31)

En nuestro país el impulso que se le dió a las ciencias durante los primeros siglos coloniales logra una brillante eclosión en el siglo (XVIII).(32)

La aparición de las nuevas instituciones científicas laicas en el México del último tercio del siglo XVIII permitió que fuera recogida y aprovechada esa herencia científica criolla de los decenios anteriores, lo que favoreció además el surgimiento de una nueva y brillante comunidad científica, la perteneciente a los años del virreinato.(33)

Por lo que respecta al origen de la publicación científica en México, se sabe que con el Diario

Literario de México (1768) de José Antonio Alzate se inicia en la Nueva España la prensa científica literaria. En este material, de periodicidad semanal, se publicaron extractos de libros y periódicos importantes. Se promovió el desarrollo de ciertas actividades económicas de la época, se divulgaron técnicas y artes útiles, y se descubrió la geografía americana. La aparición de sólo ocho números de ésta publicación, el último correspondiente al 10 de mayo de ese año, se debió a la suspensión del Marqués de Croix, entonces Virrey de la Nueva España.

Otra publicación con rasgos científicos médica fue el Mercurio Volante de José Ignacio Bartolache, fundada en octubre de 1772. Este material llegó a incluir noticias importantes sobre varios asuntos de física y medicina, destinados a la defensa del método experimental y ajeno totalmente a las tareas literarias, se dejó de editar en febrero de 1773.(34)

Los contenidos informativos de los periódicos científicos de Alzate y de Bartolache son los que posiblemente dieron lugar al nacimiento de las publicaciones periódicas especializadas.(35)

De acuerdo con el punto de vista de varios autores, entre los que cabe mencionar a García y a Couture(36), el artículo científico se consideró como un documento primario.

Un conjunto de artículos científicos, previamente seleccionados, calificados y ordenados, forman un volumen de una revista especializada. Desde esta perspectiva, el artículo científico es la unidad documental primaria de toda publicación periódica científica, la que a su vez también se estima como un soporte de información de primera mano.

El objetivo fundamental del artículo es transmitir la productividad científica generada por uno o varios investigadores de manera corta y sintética, a través de una revista especializada, de gran prestigio y de absoluta seriedad científica, esto es, de amplia circulación y generalmente de arbitraje internacional.(37)

Algunas revistas tienen como norma someter a los artículos a un consejo editorial, esto es a un arbitraje que examina la estructura temática y teórica del artículo que va a ser publicado.

Los llamados arbitros son científicos de reconocido prestigio a los que se les encarga la evaluación de artículos remitidos para su publicación, se dice que "las revistas científicas publican los artículos con dos años de atraso". (38) Esto se debe al tiempo transcurrido desde el término de la investigación, la redacción del informe, el envío del artículo y el arbitraje.

Barahona(39) manifiesta que el objetivo del artículo científico es comunicar con claridad, concisión, tecnicismo y fidelidad los descubrimientos realizados en una investigación no como parte de una monografía, sino un todo terminado y con una estructura interna.

En el ámbito científico existen varios tipos de publicaciones a través de las cuales la comunidad da a conocer los avances o productos de sus investigaciones. Estas pueden estar en borradores, publicaciones mimeografiadas, textos fotocopiados, libros y publicaciones periódicas.

Por lo que respecta a las funciones del documento primario podemos mencionar las siguientes:

- Satisfacer la necesidad de fijar prioridades en los documentos científicos.
- Permite comunicar los nuevos enfoques o avances sumamente significativos de la ciencia.
- Asegurar la difusión rápida y sistemática a los autores.
- Hace extensivos los estudios científicos.
- Permite desarrollar escritos sobre tópicos que difícilmente llenarían el espacio de una monografía.



## REFERENCIAS

1. BRAVO UGARTE, J. La ciencia en México: algunos de sus aspectos con una introducción sobre sus orígenes y desarrollo en el mundo. México: Jus, 1967. p. 5
2. PACHECO MENDEZ, T. "La institucionalización de la investigación científica". p. 45. Ciencia y Desarrollo. Vol. 79, No. 77 (1987)
3. GIRON HURTADO, E. "Pasado científico olvidado: historia secreta". p. 11-13. Información Científica y Tecnológica. Vol. 10, No. 142 (1988)
4. GORTARI, E de. La ciencia en la historia de México. México: Fondo de Cultura Económica. 1963. p. 61
5. Ibid.
6. BARQUIN C. M. Historia de la medicina: su problemática actual. 5a ed. México: Francisco Méndez Oteo, 1980. p. 77-78
7. TRABULSE, E. Historia de la ciencia en México: estudio y textos: siglo XVI. México: CONACyT, Fondo de Cultura Económica, 1983. p. 70
8. SAGASTI, F. R. Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano. ensayos. México: Fondo de Cultura Económica, 1981. p. 140
9. Ibid.
10. (7) Op. Cit. p. 170

11.(7) Op. Cit. p. 70

12.(7) Op. Cit. p. 74

13.(7) Op. Cit. p. 26

14.(8) Op. Cit. p. 147

15.ROJAS GARCIDUEÑAS, M. Introducción a la historia de la ciencia. México: AGT, /19--/. p.  
197-198

16.(8) Op. Cit. p. 143

17.Ibid.

18.GARCIA FERNANDEZ, H. "La ciencia prisionera del siglo XX". p. 11-14. Información Científica y Tecnológica. Vol. 10, No. 144 (1988)

19.(8) Op. Cit. p. 147

20.(4) Op. Cit. p. 307-308

21.MONSIVAIS, C. "Notas sobre la cultura mexicana en el siglo XX". p. 1393. En Historia general de México / Daniel Cosío Villegas, coord. México: El Colegio de México. Harla, 1988 2v.

22.RODRIGUEZ SALA DE GOMEZ GIL, M. L. El científico en México: su imagen entre los estuaintes de enseñanza media. México: UNAM, 1977. p. 69

23.(15) Op. Cit. p. 198-199

24. Programa Nacional de Ciencia y Tecnología: 1978-1982. México: CONACyT, 1980. P. 14
25. Ibid.
26. Ibid.
27. MICHELI, A. de. "Las publicaciones médicas en la Nueva España". p. 48-49. Revista de la Facultad de Medicina. Vol. 33. No.1 (1990)
28. LICEA DE ARENAS, J. Las publicaciones en la ciencia. México: Facultad de Filosofía y Letras. 1984. p. 18
29. SUBRAMANYAM, K. "La revista científica: estudio de las tendencias actuales y de las perspectivas futuras". p. 205. Boletín de la Unesco para las bibliotecas. Vol. 29, No. 4 (1975)
- 30.(7) Op. Cit. p. 73
31. PEREZ ALVAREZ-OSORIO, R. Introducción a la información y documentación científica. Madrid: alhambra, 1988. p. 6
- 32.(7) Op. Cit.
- 33.(7) Op. Cit. p. 73
34. RUIZ, M. C. "El periodismo como ensayo a la literatura". p. 15-18. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. No. 109 (1982)

- 35.LOMBARDO, I. "Las publicaciones especializadas del siglo XIX". p. 39-54. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. No. 109 (1982)
- 36.MENESES TELLO, F. "El artículo científico". p. 29. Libros de México. No. 16 (1989)
- 37.Ibid. p. 31
- 38.CASANOVA DEL ANGEL, F., BM. Parra Mosqueda. "La publicación de los errores cometidos en el proceso de la investigación científica". p. 78. Ciencia y Desarrollo. No. 81. (1988)
- 39.(36) Op. Cit. p. 31

## ***2 INVESTIGACION BIOMEDICA EN MEXICO***

### ***Generalidades***

La medicina en la actividad humana aparece al mismo tiempo que las manifestaciones de malestar, incapacidad y en especial al tener la incertidumbre del tránsito mortal, ya que las necesidades básicas de alimentación y reproducción han sido dominantes. La racionalidad del ser humano se llevaron "desde los albores mismos de su organización grupal más primitiva a procurar alivio para sus dolores, molestias, a curar sus heridas, luchar y dominar sus temores y angustias y a enfrentar, con esperanza, la experiencia última de la vida: la muerte".(1)

La curiosidad ha dado pie a que el ser humano esté siempre a la expectativa de las expresiones del curso del ciclo vital, y ante el asombro de las variantes del estado de salud y de las manifestaciones de la enfermedad, "la vivencia de cualquier padecimiento con sus acompañantes. dolor, fiebre, anorexia, hemorragia, tos, disnea, diarrea, vómito....., fueron y son experiencias de primer orden en la vida de todos los seres humanos".(2)

La enfermedad era considerada de origen sobrenatural, castigo divino y producto de una intensión inescrutable; los médicos no diferenciaron y compartieron funciones con los sacerdotes, shamanes, adivinos y brujos, sin embargo, "los enfermos y responsables de su cuidado simultáneamente iniciaron la búsqueda de remedios para los males. La prueba y el error, el empirismo y la tradición sirvieron para que, desde los principios mismos de la civilización, se probaran todos los productos disponibles: raíces, hojas, frutos, flores, sustancias minerales, órganos, vísceras, líquidos animales. sólo o en combinación".(3)

La búsqueda de productos naturales con acción terapéutica fue un enfoque intuitivo, ya que, en el ambiente debían encontrarse los remedios para las enfermedades regionales, por lo tanto, las similitudes que existían entre nuestros ancestros con ésta búsqueda, son en cierto modo equivalentes a las indagaciones que se llevan a cabo en los laboratorios.

En el siglo VI a. C. Pitágoras propone que el cosmos de la vida es el resultado de la interacción entre los cuatro elementos: tierra (seca); aire (frio); fuego (caliente); y agua (húmedo). Como consecuencia, el cuerpo humano esta gobernado por cuatro humores: la sangre (húmeda y caliente); la bilis amarilla (seca y caliente); la flema (húmeda y fría) y la bilis negra (seca y fría). La reciprocidad entre los cuatro elementos condicionarían personalidad, capacidades y el estado de salud y enfermedad.

Esta posición pitagórica satisface y domina la medicina durante 24 siglos, ya que fue determinante para el manejo terapéutico; las purgas, enemas, sangrías, diuréticos, etc., fueron una consecuencia lógica del esquema fisiopatológico. Pero el abuso de éstas, en enfermedades como sarampión, diarreas, tuberculosis, o rabia, resultaron fatales. Entonces surge el naturalismo, la homeopatía y las curaciones por la fe; manteniéndose ante los excesos irracionales del humoralismo.

Posteriormente aparece la astrología como una nueva línea explicatoria médica; se creía que la conjugación de varios astros podía explicar el inicio de la Muerte Negra en 1348, pues el 20 de marzo de 1345 a la una de la tarde, ocurrió la conjugación de Marte, Júpiter y Saturno bajo el signo de Acuario, atribuyéndosele como causa de la peste.

Superadas estas creencias, se retoma la experimentación y los hechos como la declinación de la fe, la caída de Constantinopla, la imprenta, los viajes, las traducciones de los clásicos, etc., que motivan

a los médicos a explorar el cuerpo humano, sus reacciones y manifestaciones.

La primera consecuencia de lo anterior "fue la práctica de las disecciones... que describen, descubren y rectifican estructuras y conceptos que se consideraban inmutables desde Galeno. La experimentación fisiológica y la correlación anatomopatológica fueron consecuencia natural y esperada de las observaciones anatómicas".(4) El progreso tecnológico no se hizo esperar, aparecieron el microscopio, los fórceps (instrumento de dos ramas para la presión o compresión, pinzas).

Hasta mediados del siglo pasado "no había paradigmas casuales ni modelo patológico general. Se discutía la generación espontánea, no se conocía la etiología microbiana ni las enfermedades por carencias nutricionales, ni la función de las glándulas de secreción interna. Las leyes de la herencia eran desconocidas y la cartografía cerebral no se vislumbraba después del desprestigio de la frenología de Gall".(5)

La observación clínica ha facilitado "conocer la historia natural de las enfermedades; diferenciar cuadros clínicos proclives a confusión, descubrir signos, síndromes y enfermedades nuevas; percibir asociaciones clínicas nocivas o benéficas que han beneficiado el manejo terapéutico; desarrollar métodos o sistemas de exploración más sensibles y reproducibles; a través del ensayo clínico controlado, obtener la prueba definitiva del valor terapéutico de medicamentos e intervenciones médicas".(6)

Anteriormente se entendía a la medicina como un todo: el arte y la ciencia de conocer, identificar, curar, aliviar o evitar las enfermedades y restaurar al máximo las capacidades biológicas, anímicas y sociales de los enfermos. Pero en 1947, la entonces naciente Organización Mundial de la Salud (OMS) difunde un nuevo concepto "en vez de orientar a la medicina hacia la enfermedad, se habrá

de poner énfasis en la salud. Esta, a su vez no es solo la ausencia de enfermedad sino que consiste en el equilibrio orgánico, psíquico y social del individuo".(7)

## 2.1 EPOCA PREHISPÁNICA

En México la medicina ha tenido a través de su historia, tantas expresiones y variados contenidos de diversas herencias culturales de la mayor parte de los pueblos del Anáhuac. Se tenía una inclinación por la botánica vinculada con la medicina, pero más que el conocimiento biológico en sí, les interesaba la aplicación farmacológica de las plantas.

El fructífero suelo y el clima semitropical favorecieron enormemente la aparición de una gran variedad de especies de flora. Entre las plantas de acción medicinal se encontraban la jalapa, el guayacán, la zarzaparrilla, el recino, la valeriana, el toloache, la papaya, el tamarindo, la árnica y el yalauóchitl.

Los aztecas aprendieron a diferenciar enfermedades como la bronquitis de la tuberculosis pulmonar y el asma; el delirio, la locura y la epilepsia; la indigestión aguda y la dispepsia; las diarreas y las disenterías; el reumatismo y probablemente la gota. A las enfermedades infecciosas les dieron el nombre genérico de "calenturas"; también diferenciaron enfermedades de la piel como la cloasma, la sarna, la tiña y el mal del pinto; a los agentes exteriores como el frío, el viento y la humedad le atribuían los estados catarrales y el reumatismo, sin embargo tomaban en cuenta también el mes, las fases de la luna, la dirección e intensidad de los vientos, la temporada de lluvias, los eclipses, y en general, todos los fenómenos meteorológicos, telúricos y cósmicos que pudiesen ocurrir para realizar sus curaciones. En caso de ocurrir una epidemia aislaban a sus enfermos; y entre sus recursos



terapéuticos estaban la sangría, masajes, baños termales, droga, dietas de atole, fricciones, lavativas y purgantes.

En relación con la cirugía, supieron reducir luxaciones, sanar fracturas, inmovilizar miembros ajustando férulas y vendajes, abrir abscesos o flemas con sus bisturís de obsidiana para dar salida al pus: suturar heridas usando el cabello como hilo. En la obstetricia llevaron a cabo la vigilancia de la embarazada y cuando era necesario hacían el acomodo del producto.

Los nahuas poseían "un sentido de anatomía artística que aplicaron en sus obras de escultura que se observaban en los detalles precisos en los cráneos y en los huesos largos que tallaron y esculpieron en bajos relieves".(8) Les dieron "nombre a las principales articulaciones de los miembros y a los diferentes segmentos del cuerpo, y a algunos órganos y vísceras colocados profundamente como la faringe, esófago, estómago, intestinos, piritoneo, bazo, tiriodes, etc. Entre los líquidos y los humores que conocían se encontraban la bilis, la saliva, el sémen y la orina".(9) Entre sus medicamentos más usuales para curar las heridas infectadas estaban ciertos emplastos hechos con tortilla de maíz afectado de fungosis, tópicos que aplicaban a la parte enferma cuando se iniciaba la proliferación de hongos microscópicos en dichas tortillas, aprovechando las propiedades curativas de los hongos.

"En tortillas de maíz guardadas húmedas dentro de un trapo, se formaban manchas de hongos o una especie de lama, propiciada por la humedad, al abrigo del aire y de la luz, que utilizaban para confeccionar emplastos que aplicaban sobre las infecciones superficiales de etiología piógena. En la Actualidad se sabe que esos hongos de las tortillas de maíz son producto de antibióticos".(10) La religión y la hechicería contenían una fuerte influencia en las prácticas médicas y así, la enfermedad era castigo de los dioses, el "mal de ojo" era hecho por los hechiceros o bien, efecto de

los cometas y eclipses. Contrariamente, había dioses que los protegían de tales maleficios: Tezcatlipoca castigaba con males cutáneos u oculares, Quetzalcóatl era invocado para el alivio del reumatismo y cura de la esterilidad; Xoalticatl protegía a los niños. En varias ocasiones para calmar la ira de éstos dioses, se practicaban sacrificios, ruegos, ofrendas, danzas y sahumeros en su honor.

## 2.2. EPOCA COLONIAL

Después de la conquista, los fundamentos de la práctica médica han variado a través de los años: al principio fue una profesión con raíces eminentemente mágico-religiosas. Posteriormente obtuvo sus bases de la experiencia empírica y sociocultural, y es hasta el último siglo y medio cuando se le da un sólido apuntamiento científico, ya que la investigación biomédica ha resuelto más problemas de salud en los últimos 150 años que en toda la historia de la humanidad.

En la Nueva España cayó una de las plagas más devastadoras que afligieron al México Colonial. Era llamada por varios nombres de origen azteca y atacaba únicamente a los indios; comenzaba con un intenso dolor de cabeza seguido por una creciente fiebre que parecía consumir los cuerpos de las víctimas. Por lo general, antes de que transcurriese una semana la muerte acaba con el paciente: tan intensamente se extendió la peste que se estimó en dos millones la cantidad de nativos que perecieron antes que la mitigara la temporada de lluvias del año siguiente.

Los esfuerzos sistemáticos para combatir la terrible plaga de 1576-1577 eran muchos e ineficaces. aunque seis años antes, Felipe II había procurado incrementar el conocimiento científico de la medicina y velar por la salud pública, sometiendo la práctica médica al control del Estado. En 1570 nombró médicos generales, emitiendo amplias instrucciones para reglamentar la profesión en el Nuevo Mundo; el jefe de estos hombres era el "protomédico", cuya principal obligación consistía en reunir los datos posibles sobre hierbas, árboles y plantas medicinales; debía recabar además

detalles sobre el cultivo y utilización de esa flora y formar una colección de especímenes. El primer funcionario que nombró Felipe II para ese cargo fue uno de sus propios médicos el Dr. Francisco Hernández, originario de Toledo, que aún estaba en México en 1576, quien empleó seis años de su labor científica viajando continuamente y pasando grandes penalidades en su búsqueda de su material para hacer la historia natural del reino. En ese mismo año estaba completando 16 volúmenes de texto y dibujos sobre plantas, animales y experimentos que había llevado a cabo en los hospitales locales para demostrar la eficacia de ciertas especies.

Al mismo tiempo, otros personajes estaban haciendo importantes aportaciones a la ciencia médica, como el padre Agustín Farfán un fraile agustino que fue profesor de medicina de la Universidad Real, quien se sintió impulsado por la peste que desoló al país al escribir su Tratado breve de medicina (1579). Este fue el primer trabajo de su género publicado por un autor mexicano.

Otro personaje fue el doctor Juan de la Fuente, quien durante la peor época de la plaga reunió a sus colegas en conferencia e hizo la autopsia a uno de los indios que habían muerto a consecuencia del misterioso mal. Dos años más tarde fue el primero en impartir la cátedra de medicina que acababa de establecerse en la Universidad.

Hacia 1802 se crea lo que daría origen a la Academia Nacional de Medicina, la cual se desprendió de la Sección de la Comisión Científica Literaria y Artística de México, teniendo como objetivo primordial promover la investigación acerca de las características de la patología geográfica del país. Debido a los problemas que las epidemias ocasionaban, se envió a Ignacio Alvarado, profesor de fisiología al puerto de Veracruz con los entonces elevados viáticos anuales de cuatro mil doscientos pesos aportados por la Academia.

Se puede decir que la Academia Nacional de Medicina es la primera institución que en México y

caso en América Latina, reconoció oficialmente que quien se dedicara a un trabajo de investigación debe ser remunerado decorosamente para no dedicarse a cualquier otra ocupación por lucrativa que sea.

Por otro lado, las epidemias que entonces azotaban al país obligaban a las autoridades a consultar a aquellos que en ese momento acopiaban el conocimiento médico. La Academia aprovechó la coyuntura y solicitó el reconocimiento oficial, pidió un local para sus sesiones y archivo, además de un subsidio de seis mil pesos, parte del cual dedicaría para premiar los mejores trabajos sobre problemas de salud, como "Desague del Valle de México" y la desecación de todas las lagunas que rodeaban a la ciudad.

A finales del siglo XIX la Academia era, según expresa Fernández del Castillo(11) "un delicado receptor de toda vibración el campo de la ciencia en México y transmitía el resultado de sus trabajos y discusiones lo mismo a las altas esferas gubernamentales como al último rincón de la República en donde hubiera un médico que deseara tener información acerca de los progresos de la medicina". El punto más alto de la participación de la Academia en la investigación aplicada se constituye con las discusiones con Miguel Alvarado y Carmona y Valle en torno del agente causal de la fiebre amarilla en que estaban involucrados investigadores de Brasil y el cubano Carlos . Finlay.

Don Justo Sierra Secretario de Instrucción Pública, en reconocimiento a tan meritoria actividad científica ofreció a la Academia premios con valor de \$50 000 y \$20 000 para quien descubriera el agente del tifo; \$20 000 para quien hallara el modo de transmisión del agente causal y \$10 000 a quien ejecutara los trabajos de investigación que ayudaran a resolver los problemas anteriores. Dichas cantidades eran premios que verdaderamente entusiasmaban al investigador más alejado del morbo del dinero. Estos premios se los disputaron no sólo académicos nacionales sino investigadores

de Talla internacional como Rickets, quien murió de tifo en México, al igual que Connefe al regresar a su país y Charles Nicolle quien después ganaría el Premio Nobel al descubrir que el piojo transmitía dicho padecimiento.

### 3. EPOCA CONTEMPORÁNEA

Se entiende por investigación biomédica los estudios de problemas biológicos que tienen aplicación médica. Cuando se revisa la historia de la investigación biomédica en México se encuentran dos hechos sorprendentes, en primer lugar ésta tiene poco tiempo de haberse iniciado, y en segundo lugar ha habido muy pocos médicos interesados en desarrollarla; puede decirse que la investigación biomédica se inició con Miguel Jiménez quien nació en 1813, su contribución consiste en haber indicado el procedimiento operatorio más eficaz para la evacuación del acceso emebiano de hígado, con una técnica que ha llegado ha nuestros días; por lo tanto la investigación biomédica tiene poco menos que la vida del México Independiente.

La biomedicina incluye todas aquellas ramas de la biología relacionadas con la enfermedad. El concepto permite la inclusión de casi toda la biología y otras ciencias como la física y la química(12)

La investigación biomédica genera nuevos conocimientos, que son la base de la medicina científica, y esto se refleja en la calidad de asistencia médica que reciben los enfermos(13) , ya que ésta ha resuelto más problemas de salud en los últimos 150 años que en toda la historia de la humanidad; es aceptado el hecho de que todas las áreas, en general la biomédica es la más prolifera en cuestiones de información y también la que más requiere un alto grado de actualización oportuna.(14)

La importancia de la información biomédica deriva de los siguientes factores:

- La divulgación de las actividades biomédicas en la sociedad moderna.
- El crecimiento de la información.

- La comunicación escrita como criterio de distinción personal.
- La multiplicidad de las actividades de investigación biomédica.

Velázquez(15) clasifica a la investigación en salud como:

- Biomédica o básica.
- Clínica.
- Sociomédica o en Salud Pública.

Esta clasificación es sin embargo, arbitraria ya que los tres niveles deben estar comunicados entre sí, porque si se aísla a alguno de los otros, se corre el riesgo de esterilizar los esfuerzos e impedir que la sociedad llegue a beneficiarse de los resultados.

El objetivo principal de la investigación biomédica es la obtención de nuevos conocimientos sobre los factores biológicos que inciden en la salud y la enfermedad, además de que es investigación de laboratorio, la cual proporciona las bases para los avances médicos. La búsqueda de aplicaciones de estos conocimientos a la solución de problemas específicos de salud, es con frecuencia objeto de la investigación sociomédica. En la primera, el sujeto de estudio es el paciente y se lleva a cabo generalmente en los hospitales; en la segunda se estudian problemas colectivos, además de investigaciones sobre los servicios de salud.

En medicina la investigación básica o biomédica está dirigida a conocer las causas y mecanismos de los fenómenos biológicos en condiciones de salud y enfermedad.

La investigación aplicada en medicina tiene las finalidades de conseguir información y conocimientos útiles (aplicables), para conservar la salud y limitar las consecuencias biológicas, sociales y económicas de la enfermedad.

La investigación, bien sea básica o aplicada está motivada por el deseo o curiosidad de emprender

los fenómenos de la naturaleza, por la posibilidad de hacer predicciones y lograr una generalización, es decir conseguir la unidad en la diversidad.(16)

Se tiene conocimiento de que en 1936 aparece la primera institución de investigación biomédica en México llamada Centro Dermatológico "Ladislao de la Pascua".

En 1939, el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas, realizó un estudio "sobre el estado que guardaban las actividades científicas y tecnológicas en el país y formuló recomendaciones para mejorarlo".(17) Entre los resultados obtenidos destaca el marcado predominio de la investigación básica sobre la investigación aplicada, la cual sólo era de magnitud significativa en el área de las ciencias agropecuarias y biomédicas; además de que la participación del sector privado era limitada, con el 90% de la investigación financiada por el gobierno federal, el 4% por fuentes internacionales y 6% por el sector privado.(18)

Otro estudio de la misma índole fue el realizado en 1973 como parte de un programa combinado CONACyT-IMSS a nivel nacional, que incluía centros de salud, clínicas hospitalares, escuelas o facultades de medicina e instituciones de investigación, en donde se encuestaron 960 departamentos o laboratorios en los que se realizaba investigación biomédica. Se localizaron 5 720 proyectos con la participación de 3 908 investigadores; arrojando los siguientes resultados:

Instituciones asistenciales (IMSS,SSA,ISSSTE)	65%
Instituciones de investigación	
Instituciones de educación superior	20.6%
	9.5%

Fuente: PEREZ TAMAYO, Ruy. *Serendipia: ensayos sobre ciencia, medicina y otros sueños*. México: siglo XXI, 1990. p. 200-201

Finalmente, el 63% de los proyectos se localizaron en el D.F.

Respecto a la producción de artículos y libros "se publicaron 359 libros y 2 828 artículos originales, de los que 2 212 aparecieron en revistas nacionales y 617 en revistas extranjeras; otros trabajos fueron 316 artículos de divulgación y 4 917 ponencias en congresos, simposios y eventos científicos varios".(19)

#### **2.4. LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA EN LA UNAM**

La UNAM tiene un papel muy importante en la investigación científica que se realiza en nuestro país, en lo referente a la investigación biomédica el esfuerzo de este organismo se ve acompañado junto con otras instituciones de Educación Superior tales como el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el que se lleva a cabo en unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Secretaría de Salud (SSA).

Para resaltar la productividad en el área biomédica en la UNAM es necesario remitirnos a las siguientes fuentes MARTINEZ PALOMO Y ARECHIGA (20), realizaron en 1979 un estudio sobre



la investigación biomédica en México, tomando el periodo de 1974-1977, en este puede apreciarse que cuatro instituciones (UNAM, SSA, IMSS, e IPN/CINVESTAV) contribuyeron con el 85% de la producción nacional de artículos biomédicos de calidad internacional, a la UNAM le correspondió el 19% de este total. Este análisis se realizó a nivel nacional, como se observa en el siguiente cuadro.

**RELACION DE ARTICULOS BIOMEDICOS PRODUCIDOS EN LAS INSTITUCIONES NACIONALES Y PUBLICADOS EN REVISTAS INTERNACIONALES DURANTE EL PERIODO 1974/1977**

INSTITUCION	ARTICULOS	PORCENTAJE
UNAM	117	19%
SSA	146	24%
IMSS	181	29%
IPN/CINVESTAV	81	13%
OTROS	95	15%
TOTAL	620	100%

**Fuente: La investigación en salud: balance y transición / Juan Ramón de la Fuente, Jaime Martuscelli, Donato Alarcón. México: F C B, 1990. P. 18. (Biblioteca de la Salud. Serie Testimonios)**

El programa Universitario de Investigación Clínica (PUIC) y la Coordinación de la Investigación Científica (CIC); en 1989 realizan una recopilación de las publicaciones del área biomédica de investigadores mexicanos captadas por el banco de datos MEDLINE/INDEX MEDICUS, durante el periodo de 1984 a 1987. Únicamente se tomó en cuenta al Distrito Federal. los resultados pueden apreciarse en el siguiente cuadro.

RELACION DE ARTICULOS BIOMEDICOS PRODUCIDOS EN INSTITUCIONES NACIONALES UBICADAS EN EL DISTRITO FEDERAL, SEGUN INFORMACION CAPTADA EN EL BANCO DE DATOS MEDLINE/INDEX MEDICUS ENTRE SEPTIEMBRE DE 1984 Y MARZO DE 1987

INSTITUCION	ARTICULOS	PORCENTAJE
UNAM	159	34%
SSA	150	33%
IMSS	71	15%
IPN/CINVESTAV	61	13%
OTROS	25	5%
T O T A L	466	100%

Fuente: Ibid.

"Aun con las limitaciones de estos datos resulta claro que la UNAM contribuye en forma importante. Del total de artículos captados por MEDLINE/INDEX MEDICUS a nivel nacional (561 artículos), la UNAM contribuyó con 174 publicaciones (159 en el Distrito Federal y 15 en las dependencias de Morelos). Estas 174 publicaciones constituyen el 31% del total nacional. Si expreso los datos anteriores en otras palabras, pudiera decirse que en el periodo de 1974-1977 la UNAM contribuía aproximadamente con una de cada cinco publicaciones biomédicas mexicanas (19%), mientras que en el periodo de 1984-1987 su participación es aproximadamente de una por cada tres publicaciones (31%), de acuerdo con las fuentes citadas".(21)

La investigación biomédica dentro de la UNAM, se realiza en las siguientes dependencias:

1) FACULTADES

- a) Medicina
- b) Química
- c) Ciencias

## 2) SUBSISTEMA DE INVESTIGACION CIENTIFICA

- a) Instituto de Investigaciones Biomédicas
- b) Instituto de Biología
- c) Instituto de Fisiología Celular
- d) Instituto de Química
- e) Centro de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno
- f) Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

En estas Instituciones los investigadores son de tiempo completo.

Para cubrir las necesidades de formación de investigadores en los años setenta se crearon los programas de:

- a)- Proyecto de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica.

Este proyecto surgió como una alternativa a los programas existentes de licenciatura y posgrado en 1971 dentro de la UNAM, el proyecto depende de la Unidad Académica de los Ciclos profesionales y de posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades. (UACPyP), fue creado debido a la inquietud de investigadores pertenecientes al Instituto de Investigaciones Biomédicas, quienes observaron que los estudiantes cursaban una gran cantidad de materias y seminarios que les inculcaban intereses y concepciones que en ocasiones se contraponían a la investigación científica.

- b)-Surge al mismo tiempo el programa de posgrado, con un número menor de cursos para dar mayor dedicación a la investigación.

La licenciatura comenzó en el año de 1974 y el posgrado en 1977, los cuales siguen funcionando hasta la fecha.(22)

"A partir de su creación, en 1974, el proyecto ha llegado a contar con cuatro sedes, dos institutos y dos centros de investigación, representa en este momento el 27% de los estudiantes de la Unidad Académica de los Ciclos Profesionales y de Posgrado del CCH. Cuenta con un total de 125 alumnos en el Posgrado y 38 en la Licenciatura. En el posgrado, que tiene un total de 556 estudiantes para la unidad, dichos 125 alumnos representan cerca del 23% del alumnado".(23)

A continuación se muestra la distribución de los tutores en las diferentes sedes, para cada una de las áreas que se cultivan.

Distribución de tutores para las áreas que se cultivan.

TUTORES	AREAS	TOTAL
Instituto de Investigaciones Biomédicas	-Inmunología	14
	-Biología del Desarrollo	7
	-Biología Molecular	6
	-Biomatemáticas	6
	TOTAL	33
Instituto de Fisiología Celular	-Bioquímica	15
	-Neurociencias	12
	TOTAL	27
Centro de Fijación de Nitrógeno	-Genética Molecular	7
	-Ecología Molecular	6
	-Biología Molecular de Plantas	6
	TOTAL	19
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	-Biología Molecular	6
	-Bioquímica	5
	TOTAL	11
	<b>SUMA DE TOTALES</b>	<b>90</b>

## REFERENCIAS

1. KUMATE, J. "Actuar y decidir en medicina: VI. ciencia, medicina y hombre". p. 100. Gaceta Médica de México. Vol. 123, No. 5-6 (1987)
2. Ibid.
3. Ibid. p. 101
4. Ibid. p. 102
5. Ibid.
6. Ibid.
7. Enciclopedia de México. 3a ed. México: Enciclopedia de México, 1978. p. 396
8. BARQUIN C, M. Historia de la medicina: su problemática actual. 5a ed. México: Francisco Méndez Oteo, 1980. p. 79
9. Ibid. p. 80
10. Ibid. p. 79
11. WOOLRICH, J. "¿Debe y puede la Academia Nacional de Medicina ser promotora de la investigación y la enseñanza en México?". p. 287. Gaceta Médica de México. Vol. 119. No. 7 (1983)

12. PEREZ TAMAYO, R. Serendipia: ensayo sobre ciencia, medicina y otros sueños. México: Siglo XXI, 1980. p. 179
13. Ibid. p. 19
14. MACIAS CHAPULA, C.A. "Perspectivas de la información biomédica en México". p. 272. Salud Pública de México. Vol. 26. No. 3 (1984)
15. VELAZQUEZ, A. "Investigación en salud: cuatro propuestas para impulsarla en México". p. 281-284. Revista de Investigación Clínica. Vol. 34, No. 4 (1982)
16. KUMATE, A. "La Academia Nacional de Medicina en las actividades de investigación y enseñanza en el país: II. La investigación básica: requisitos y fundamentos". p. 275-276. Gaceta Médica de México. Vol. 113. No. 7 (1983)
17. ONDARZA, R. N. "La investigación biomédica en México en los últimos años". p. 249. Gaceta Médica de México. Vol. 119, No. 5. (1977)
18. Ibid. p. 249
19. (12) Op. Cit. p. 200-201
20. MARTINEZ PALOMA, A. Aréchiga H. "La investigación biomédica en México". p. 65. Gaceta Médica de México. Vol. 115, No. 2 (1979)
21. La investigación en salud: balance y transición / Juan Ramón de la Fuente, Jaime Martuscelli. Donato Alarcón. México: F C E, 1990. p. 19. (Biblioteca de la Salud. Serie testimonios)
22. Ibid. p. 281-282
23. Ibid. p. 284

### ***3 LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA UNAM***

A principios del siglo XVI se originó en México un ambiente cultural durante el cual se fundaron escuelas y colegios. La labor educativa en particular estaba dirigida por criollos y mestizos, estaba estrechamente ligada a labores culturales y educativas.

Es así que en este contexto surge la Real y Pontificia Universidad y es Fray Juan de Zumárraga quien inicia las gestiones en el año de 1537 para su creación, sin embargo, es hasta el 21 de septiembre de 1551 que dicho proyecto se culmina. Durante el periodo colonial, el desarrollo de las ciencias estaba ligado al pensamiento escolástico. Más tarde, se veía la ya decadente filosofía escolástica, gestándose la independencia de la colonia. La Universidad acogió a intelectuales como: Francisco Cervantes de Salazar, Alonso de la Veracruz, Pedro de la Peña, Bartolomé de Melgarejo, Blas de Bustamante, entre otros.

En la época independiente, la Universidad sufrió una cadena de clausuras y reaperturas, pues esta época marca el inicio de la lucha por el poder entre liberales y conservadores.

El cuadro 3 representa las sucesivas clausuras y reaperturas de la Universidad de México de 1833 a 1865.

Si bien la Universidad Nacional de México fue establecida en 1910 "sobre bases totalmente distintas a las que tuvo la Real y Pontificia Universidad... y en cierto sentido, su inauguración representó un preludio cultural del movimiento revolucionario, la actividad científica no sólo se interrumpió sino que, cuando se volvió a iniciar después causas que eran nuevos para México".(1)



### CUADRO 3

#### Aperturas y reaperturas de la Universidad de México

---

- a) La Universidad de México es suprimida por Gómez Farías, el 1ro. de Octubre de 1833.
  - b) Santa Anna restablece la Universidad el 31 de julio de 1834.
  - c) La Universidad vuelve a cerrarse, ahora por el Presidente Comonfort, el 14 de septiembre de 1857.
  - d) El 5 de marzo de 1858, bajo el gobierno de Zuloaga, es abierta nuevamente.
  - e) Benito Juárez declara su fin el 23 de enero de 1861.
  - f) Se intenta habilitarla otra vez durante la llamada "regencia del imperio". Más tarde se produce la ocupación francesa y se decreta su clausura definitiva por Maximiliano de Habsburgo el 30 de noviembre de 1865.
- 

En la historia del desarrollo científico en México, el año de 1929 marca el momento decisivo puesto que la Universidad Nacional obtiene su autonomía, es decir, el reconocimiento a la capacidad de los universitarios para establecer con absoluta libertad la estructura y los mecanismos de la institución. Con este fundamento jurídico, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) adquiere las condiciones necesarias para incorporarse a la corriente de transformación académica realizada en otras universidades del mundo y con ello se sentaron las bases para convertirse en una Universidad moderna y además definió sus funciones principales: docencia, investigación y difusión de la cultura.

Al conseguir su autonomía, plasmada en su Ley Orgánica, la UNAM comienza sus labores institucionales de investigación. En 1929 se incorporaron a la UNAM los primeros institutos de investigación científica: el Observatorio Astronómico Nacional, el cual posteriormente cambió su nombre por el Instituto de Astronomía; la Dirección de Estudios Biológicos, que se convierte en el Instituto de Biología y el Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos, que se llamó más tarde Instituto de Geología.

El inicio de la investigación científica universitaria fue difícil, sobre todo porque, aunque los tres Institutos disponían de buenas instalaciones para su época, carecían de recursos humanos y el presupuesto universitario era muy limitado.

Los primeros institutos tienen sus antecedentes en diferentes momentos del siglo pasado, sin embargo, sólo a fines de los años veinte se integran como institutos de investigación.

Con el apoyo político que se da durante este periodo a la enseñanza de la ciencia, también se dan los primeros intentos de fundar instituciones de investigación, pero desafortunadamente no existía un mecanismo adecuado para formar investigadores de alto nivel, lo cual impidió en gran medida su florecimiento.

Con el objeto de planear, fomentar e impulsar la investigación científica, se crea en 1945 el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC). Simultáneamente a éste, se crea la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) como órgano encargado de ejecutar las decisiones académicas del Consejo y como medio para apoyar, coordinar e impulsar las labores de Institutos y Centros. La Coordinación tiene también entre sus funciones la de servir de enlace con instituciones, centros y las demás dependencias universitarias, así como con personas e instituciones extrauniversitarias.

En la década de los cuarenta "Uno de los más relevantes logros de la época fue el establecimiento de los primeros cursos de posgrado, sin embargo, la mayoría de los institutos ocupaban instalaciones inadecuadas y padecían serias limitaciones de recursos humanos y materiales. Por otra parte, el estar dispersos por la ciudad, la comunicación era insuficiente; la mutua ayuda y el intercambio difíciles; y la coordinación, casi imposible".(2)

Además, durante este periodo la universidad pudo cimentar sus avances futuros al fortalecer la estructura institucional, esto se logró al establecer los órganos de coordinación, y al incremento significativo de investigadores y presupuestos.

La construcción de la Ciudad Universitaria significó un gran paso porque los institutos no sólo obtuvieron instalaciones idóneas, sino que se les facilitó la comunicación y la coordinación entre ellos.

En el año de 1954 se dan los nombramientos al personal académico de tiempo completo y con ello las labores de investigación comenzaron a ejercerse como una profesión.

Durante la década de los sesenta los incrementos en las inversiones monetarias para equipos y en los gastos de operación ampliaron las posibilidades de realizar mayores investigaciones. En 1966 el Programa de Formación de Profesores e Investigadores, encaminan sus pasos a la trascendental tarea de integrar los cuadros humanos. Además, en este periodo comienza a consolidarse la labor realizada por los institutos, motivo por el cual no se crea ninguna dependencia dentro del subsistema.

A partir de 1973 se ha dado mayor impulso a las tareas de investigación, con el propósito fundamental de participar como:

- 1) Fuente permanente de conocimiento.
- 2) Puntal de la actividad docente, particularmente de posgrado.

3) Un vehículo de la proyección social de la Universidad al contribuir en la solución de los problemas que afectan a los diversos sectores públicos y privados de nuestro país.

En la década de los setenta, se presenta una gran demanda de educación superior y un marcado crecimiento de las tareas de investigación, por lo que se emprendieron medidas de expansión y de centralización, de las instituciones universitarias, A fines de 1970, se establece el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y el uso, explotación de patentes y marcas que sienta las bases para negociar la tecnología extranjera.

En la UNAM, el desarrollo de la ciencia ha evolucionado institucionalmente de acuerdo con la situación cambiante del país, de la propia Universidad y de sus actividades en diferentes dependencias y grupos académicos. Esto ha favorecido la movilidad académica y evitado el estancamiento, tanto en el campo de la investigación como en la vida universitaria.

En 1977 el CTIC planteó los lineamientos generales de la política de desarrollo destacando la consolidación de la infraestructura para la investigación, la definición de mecanismos, la formulación de planes de desarrollo, la diferenciación académica, la vinculación de la investigación con la docencia, los problemas nacionales, el apoyo interdisciplinario y la descentralización de la investigación científica.(3)

En la UNAM trabaja aproximadamente la cuarta parte de los 9 000 científicos del país. Durante el periodo de 1973 a 1979 se publicaron 5 612 trabajos -617 en 1973 y cerca de 1 000 en 1979-los que forman una parte significativa de la producción científica en México.(4)

En estudios realizados(5) respecto al apoyo que reciben en la investigación dentro de la UNAM muestra que entre el 60 y 90% de las actividades científicas en el país en las diferentes áreas se llevan a cabo en ella. La investigación científica es una actividad de alto costo(6), que aún cuando en los países en vías de desarrollo operan bajo un régimen de carencias, la UNAM ha dado prioridad a esta actividad, reflejándose en un continuo impulso presupuestal. A partir de 1960 fué posible dedicar a la investigación científica 10% del presupuesto del instituto y en 1981 esta proporción se pudo incrementar hasta el 17% aumentando considerablemente en los años siguientes, como puede apreciarse en el cuadro. (Véase cuadro 4)

**CUADRO 4**  
**PRESUPUESTO UNAM**

ANO	PRESUPUESTO TOTAL	INVESTIGACION CIENTIFICA
1960 +	124 550 387 98	845 232 00
1961 +	146 650 287 98	1 224 249 68*
1962 '	178 641 357 86	747 836 00
1963 '		
1964	234 298 553 76	1 425 564 00
1965	311 510 909 00	38 603 004 00
1966	385 885 831 00	42 603 004 00
1967	401 714 138 16	44 964 202 00
1968	505 175 209 91	56 001 457 00
1969	608 074 841 04	73 641 937 00
1970	666 775 024 35	76 835 975 00
1971	792 935 491 00	77 012 915 00
1972	1 071 260 812 00	112 477 288 00
1973	1 486 109 577 00	129 452 047 00
1974	1 920 913 853 00	178 024 398 00
1975	2 735 270 036 00	237 659 222 00
1976	3 779 116 805 00	337 597 761 00
1977	5 834 500 606 00	615 885 725 00
1978	7 850 900 000 00	826 501 442 00
1979	9 558 844 000 00	1 003 987 789 99
1980	11 366 000 000 00	1 161 373 639 00
1981	17 395 500 000 00	1 762 574 985 00
1982	26 800 000 000 00	4 636 625 761 00
1983	41 936 000 000 00	7 136 742 200 00
1984	58 387 000 000 00	10 536 679 565 00
1985	89 773 000 000 00	15 328 304 070 00
1986	131 150 061 459 00	22 578 538 181 00
1987	284 859 790 000 00	64 689 000 000 00
1988	815 998 665 000 00	178 461 000 000 00
1989	997 631 000 000 00	218 281 700 000 00
1990	1 248 521 400 000 00	278 632 400 000 00
1991	1 639 539 347 000 00	365 528 000 000 00

+ Abarca los dos años (1960 y 1961)

\* Presupuesto modificado

' Abarca los dos años (1962 y 1963)

## REFERENCIAS

1. BRAVO UGARTE, J. La ciencia en México: algunos de sus aspectos con una introducción sobre orígenes y desarrollo en el mundo, México. Jus, 1967, p. 104-105.
2. La investigación científica en la UNAM: 1929- 1979, México, UNAM, 1987, p. 22.
3. AYALA CASTAÑAREA, A., MENDOZA DE FLORES, Rebeca, NIETO RAMIREZ, José A. ORTEGA DE SEPULVEDA, Diana Cecilia. Estructura y evolución de la investigación científica. Ciencia y Desarrollo, (34), 1980: 40
4. Ibid.
5. VILLA SOTO, J. C., FLORES, Javier, LOPEZ TORRES, Rogelio. Gasto y políticas de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencia y Desarrollo, (80). 1988: 93
- 6.(3) Op. Cit. p. 43

#### ***4 EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMEDICAS***

El laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos se creó en 1940 gracias a la iniciativa y relaciones internacionales de algunos científicos de la emigración española, causada por la guerra civil desencadenada por Franco, Hitler, y Mussolini.

Como consecuencia en 1938 llegaron a México el Dr. Issac Costero y el Dr. Gonzalo R. Lafora miembros del grupo de investigadores de Don Pío-Hortega y del Instituto Cajal de Madrid, respectivamente. También llegó el Dr. Dionisio Nieto Gómez del Instituto Cajal de Madrid.(1)

Ante la posible llegada del Dr. Don Pío-Hortega, se plantea la creación de un laboratorio de investigación parecido al Instituto Cajal de Madrid, al cual en un principio se había llamado también Laboratorio de Investigaciones Biológicas.

Algunos miembros de la emigración tenían relaciones con la Fundación Rockefeller, por lo que se emprendieron las gestiones necesarias para obtener un donativo. En esta causa apoyaron fuertemente personajes como Alfonso Reyes, Manuel Martínez, Ignacio Chávez, Francisco de Paula Miranda, Ignacio González Guzmán y Tomás Perrín, entre otros. A fines de 1939 la Fundación concedió el donativo de \$ 250 000 00 dólares y se contó también con el auspicio de la UNAM.

Ya con el dinero asegurado se procedió a buscar el local adecuado; por varias sugerencias se aceptó la reconstrucción de un piso de la antigua Escuela de Odontología, junto a la Escuela de Medicina de Santo Domingo.

Las obras de adaptación finalizaron en 1940. En 1941 se puso en marcha sin ceremonias y sin formalidades reglamentarias administrativas, bajo la dirección del Dr. Ignacio González Guzmán.(2)



En marzo de 1942 aparece el primer número del "Boletín del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos" (LEMB), con el fin de dar a conocer en forma de notas breves, los resultados de sus investigaciones. Al principio se publicó mensualmente y sólo los trabajos realizados en el Laboratorio.(3)

A partir de 1945 en el volumen 3, número 1, de acuerdo con la nueva organización de la Universidad Nacional de México, el Boletín cambia de nombre a "Boletín del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos". (BEMB).(4)

Como el donativo proporcionado por la Fundación Rockefeller estaba destinado a la adaptación del local y compra de equipo y mobiliario, la Universidad se haría cargo del pago de sueldos, así como de los gastos de mantenimiento consiguientes. Pero la Universidad carecía de recursos y entonces la llamada "Casa de España", ahora conocida como el Colegio de México, se encargó de pagar por un tiempo limitado a los investigadores.

Inicialmente el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos no tenía una división departamental específica; sin embargo, los investigadores ocupaban las áreas de trabajo más adecuadas para sus actividades, así había cuatro secciones, la de Citología con el Dr. Ignacio González Guzmán; la de Patología con los Dres. Clemente Villaseñor y José de la Cruz; la de Fisiología con el Dr. Jaime Pi-Suñer; y la de Neuroanatomía con el Dr. Dionisio Nieto Gómez. Además se realizaban trabajos sobre hematología, histología normal y patológica, farmacología y oftalmología experimental.(5)

Posteriormente con el Dr. Issac Costero que trabajaba en la anatomía patológica, se agregaron gentes como Gabriel Alvarez Fuentes, Ruy Pérez Tamayo, Rosario Barroso, Franz Lichtemberg, los cuales por ese entonces eran estudiantes.

Cuando el Dr. Efrén del Pozo fue designado director de la Escuela de Ciencias Biológicas del

Instituto Politécnico Nacional y al mismo tiempo se convertía en el jefe de Fisiología del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos, se generaron diversas ramas de la investigación fisiológica con Raúl Hernández Peón, Carlos Guzmán Flores, Carlos Beyer, Guillermo Anguiano, Augusto Fernández Guardiola, y Fernando Antón-Tay; posteriormente ingresaron Flavio Mena Jara, Manuel Salas Alvarado, Manuel Alcaráz Verduzco y Pablo Pacheco Cabrera, los cuales aún continúan en la institución.(6)

Una vez que la Universidad fue favorecida con un aumento de presupuesto el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos tenía la posibilidad de obtener un cambio de local; las opciones eran dos, una era que "el Laboratorio promovido ya por las autoridades universitarias a la categoría de Instituto, se instalara en espacios bastante amplios y bien acondicionados del bloque de la Facultad de Ciencias, o bien que tuviera su propio edificio".(7)

Desde su fundación en 1942 hasta agosto de 1965, fungió como Director del Laboratorio, el Dr. Ignacio González Guzmán. Durante su gestión, en 1949 el Laboratorio es ascendido a Instituto en la celebración del Cuatricentenario de la Universidad, quedando como Instituto de Estudios Médicos y Biológicos.(8)

También comenzaron las preparaciones de la construcción de un local propio; en 1954 las instalaciones quedaron listas y el Instituto es reubicado en Ciudad Universitaria con mayor espacio y mejor equipo.

Para ese entonces la Universidad había creado las plazas de investigadores de tiempo completo, así como las comisiones dictaminadoras para la elección de los mismos. La primera generación de investigadores de tiempo completo estuvo integrada por Alfonso Escobar, Carlos Guzmán, Jorge González Ramírez, José Negrete Martínez, Guillermo Anguiano y Augusto Fernández Guardiola. Siendo Rector el Dr. Ignacio Chávez en 1965, el Dr. Ignacio González Guzmán es nombrado

Director de la Coordinación de Ciencias, quedando el Instituto de Estudios Médicos y Biológicos sin dirección por un pequeño lapso. Las autoridades designaron al Dr. Guillermo Soberón como Director del Instituto, el cual ya había sido miembro del mismo. Durante su gestión surgieron otras áreas de investigación, tales como las de bioquímica, biología molecular e inmunología.

Con esta nueva estructura el Instituto es nuevamente puesto a consideración para un cambio de nombre, en 1967 de acuerdo con el Consejo Universitario en una sesión extraordinaria del 15 de diciembre, se aprobaron las modificaciones al estatuto de la Universidad Nacional Autónoma de México en el artículo 9o. Fracciones VIII, XII, XIII, XV, y XVI; quedando como Instituto de Investigaciones Biomédicas, nombre que hasta la fecha conserva.(9)

Sin embargo, este cambio de nombre también se debió ante la necesidad de uniformar la designación de las dependencias de la UNAM dedicadas a la investigación, además de que el nombre anterior ya no era el adecuado por el tipo de investigación que se había venido desarrollando.

También en 1967, cambia nuevamente el nombre de "Boletín del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos" al de "Boletín de Estudios Médicos y Biológicos", nombre con el que aún se sigue publicando. Este cambio se debió al propósito de "ampliar el ámbito de nuestra revista ofreciendo sus páginas a colaboraciones de fuera del Instituto que seguirá auspiciando su publicación."(10) El cuerpo editorial del Boletín se conformó por investigadores en diversos campos de la biología experimental pertenecientes a otras instituciones.

Bajo esta dirección se mantuvo la estructura departamental en los departamentos de Fisiología, Neurología -llamada anteriormente Citología y Hematología-, y el de Biología Molecular, el cual inicia sus actividades el 13 de agosto de 1967 con dos grupos, uno bajo la dirección del Dr. Jaime Mora y el otro dirigido por el Dr. Guillermo Soberón. Para la ubicación de este nuevo departamento, se necesitó de una ampliación, destinándosele una superficie aproximada de 800

metros cuadrados y con una capacidad de ocho laboratorios, cocina de esterilización, cuarto de instrumentación, cuarto de centrifugación dos cuartos de temperatura constante, cuarto para medir radioactividad, y cuarto de cromatografía. En esta reestructuración del edificio, se incluyeron los laboratorios de Biofísica del departamento de Fisiología y el laboratorio de Virología del departamento de Biología Molecular, además de los servicios generales del Instituto.(11)

Se crea también el departamento de Patología Experimental bajo la dirección del Dr. Ruy Pérez Tamayo, en él se inician investigaciones en inmunopatología; como colaboradores estaban los Dres. Ingrid Montfort, Carlos Larralde, Antonio Velázquez Arellano y Kaethe Krestshmer. Posteriormente se fusionan los departamentos de Patología Experimental y el de Biología Celular quedando bajo el nombre de Biología Celular y como jefe del departamento el Dr. Ruy Pérez Tamayo.(12)

Las causas que motivaron esta unificación fueron que tanto en los temas como la metodología usada son afines y comunes, por lo tanto ambos departamentos pueden entender, discutir y participar favoreciendo el desarrollo académico.(13)

Todos estos cambios y creación de nuevos departamentos estaban contemplados en un plan de desarrollo del Instituto elaborado en 1966 y aprobado por el Consejo de Ciencias de la Universidad, los puntos más importantes eran:

a) El mejoramiento de las condiciones de trabajo a los grupos que han tenido un mayor desempeño.

b) Retroalimentación con otros grupos implícitos en la investigación biomédica.

Además se tenía presente propiciar los programas de trabajo existentes en neurofisiología, neuroendocrinología y neuropatología, así como la creación de nuevos grupos dedicados a la

neuroquímica, neuropsicofarmacología, neuroanatomía y psicología experimental.

Se consideró también que los trabajos del departamento de Biología Celular relacionados con la Citología debían ser continuos y complementarios con el recién formado departamento de Biología Molecular, y que cuando se hubiera desarrollado plenamente, se diera énfasis a la genética molecular.

En este mismo plan se incluía a la biofísica (que ya se trabajaba en el Instituto), la virología, la citogenética y las biomatemáticas, como áreas cuyas actividades habrían de iniciarse lo más pronto posible.(14)

Para 1968 se hace ampliación de éste Plan de Desarrollo, con la aprobación del Rector, el Consejo Técnico de Ciencias y la Comisión Técnica de Planeación Universitaria. Dicho plan contemplaba los mismos puntos del anterior, pero agregándose otro más:

### **1.- Definición de los objetivos que persigue el Instituto de Investigaciones Biomédicas.**

- a) Realizar investigación científica sobre problemas biomédicos fundamentales.
- b) Formación de profesores e investigadores mediante la impartición de enseñanza sistematizada.
- c) Relacionarse con otras dependencias dentro y fuera de la Universidad con el fin de evitar duplicidad en los trabajos de investigación.
- d) Participación en los esfuerzos relacionados al desarrollo y crecimiento del país.

### **2.- Previsión de estructura.**

Se planeó desarrollar una estructura de biología fundamental representada por la Biología Molecular,

Biología Celular y Neurobiología. Para Biología Molecular se iniciaron investigaciones en estructura y función de Macromoléculas, Genética Molecular, Genética de Fagos, Genética de Hongos, Biología del Desarrollo a nivel molecular y mecanismos regulativos en animales superiores. Respecto a la Biología Celular se iniciaron investigaciones en Citología, Citogenética, Virología, Hematología, Patología del Desarrollo a nivel Celular. Finalmente, en la Neurología se desarrolló la Biofísica, Neuroanatomía, Neuropatología, Neurofisiología, Psicofisiología Neuroendocrinología, y Neuroquímica. Cabe señalar que estos objetivos han estado vigentes hasta 1981.(15)

De marzo de 1971 a abril de 1976 es designado Director del Instituto el Dr. Jaime Mora: durante su gestión se estructuraron varios programas docentes: la licenciatura, maestría y doctorado en investigación biomédica básica, dependiente de la Unidad Académica de los Ciclos Profesionales y de Posgrado (UACPyP) del Colegio de Ciencias y Humanidades (creada en 1971).

En este proyecto docente participaron la mayoría de los investigadores de los departamentos de Biología Molecular, Biología del Desarrollo, Biotecnología, Inmunología, Biofísica y Biomatemáticas.

En septiembre de 1973 se aprobó el proyecto por el H. Consejo Universitario. Y en enero de 1974 se inicia el programa de licenciatura y maestría con cuatro alumnos; las actividades docentes estaban apoyadas por investigadores del Instituto, pero también se tuvo la participación de otras instituciones como el Instituto Nacional de la Nutrición, CINVESTAV y el Centro de Fisiología Celular de la UNAM entre otros.(16)

En 1974 se crea el Centro de Primates de San Andrés Totoltepec en México, D.F., para llevar a cabo estudios sobre la conducta social, sexual agresiva, maternal, etc., además de las bases fisiológicas y ontogénicas en grupos de primates en cautiverio.(17)

Otro aspecto importante de este periodo fue la creación del departamento de Biología del Desarrollo, éste quedó instalado en la planta baja del edificio B del Instituto; se integró con seis laboratorios, cinco cubículos, salón de seminarios, un cuarto frío, etc. Entre sus líneas de investigación están "el estudio de los mecanismos de diferenciación biológica que acontecen en los diversos niveles de organización, como el evolutivo (la filogenia), el desarrollo de individuos pluricelulares (la ontogenia), la especialización o diferenciación celular (diferenciación sexual de gónadas de vertebrados) la interacción celular (mecanismos de acción de hormonas), la organización y función del genoma de eucariotes, la regulación de la biosíntesis de macromoléculas y mecanismos de autorrestricción o de envejecimiento biológico".(18)

De marzo de 1976 a enero de 1981 el Dr. Jaime Martuscelli sustituye al Dr. Mora. Bajo su dirección se dió un apoyo importante a los Proyectos Académicos del CCH. También se desarrolla el departamento de Biotecnología con dos secciones, la de Bioingeniería y la de Biomedicina; en la primera que actualmente es el departamento de Biotecnología- se desarrollan proyectos en ingeniería enzimática, fermentación, regulación metabólica, uso de los deshechos orgánicos y aplicación de la ingeniería genética en la industria quimicofarmacéutica y alimentaria.(19)

Por otra parte, la sección de biomedicina estuvo integrada hasta abril de 1980 por virólogos, inmunólogos, y genetistas bacterianos; esta sección actualmente es el departamento de Inmunología. Como líneas de investigación contempla los fenómenos inmunológicos como reguladores de la relación biológica entre especies animales, células y moléculas. Debido a la vinculación entre la inmunología con la medicina, el departamento tiene un matiz médico en la mayor parte de sus proyectos, así como estudios sobre enfermedades como la cisticercosis, tuberculosis, amibiasis, mielomas, y sida.

Como resultado del rápido crecimiento, se tuvo una diversificación e incorporación de nuevos grupos al departamento de Biología Molecular, se impulsó a la vez la creación del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, en Cuernavaca, Morelos.(20)

De febrero de 1981 a febrero de 1987 en gestión de la Directora Kaethe Willms, se estableció el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología -ahora Instituto de Biotecnología- con personal de los departamentos de Biología Molecular, Biología del Desarrollo y Biotecnología. La aprobación de éste Centro estuvo a cargo del Consejo Interno del Instituto de Investigaciones Biomédicas, el Consejo Técnico de la Coordinación de la Investigación Científica y el Rector Octavio Rivera Serrano.

Por otra parte a través del Programa Universitario de Investigación Clínica (PUIC), se constituyeron unidades periféricas en las que se desarrolló investigación orientada hacia la detección y tratamiento de entidades nosológicas específicas.(21)

Una de ellas es la Unidad de Genética de la Nutrición ubicada en las instalaciones del Instituto Nacional de Pediatría de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, a cargo del Dr. Antonio Velázquez Arellano. Las investigaciones se enfocan al diagnóstico, tratamiento y asesoría genética de pacientes con errores innatos del metabolismo.

Otra de las unidades se instaló en la Unidad de Investigación del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) también de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Bajo la dirección del Dr. Lino Díaz de León Hernández, la línea de investigación es el estudio y detección de modelos terapéuticos tanto de la fibrosis pulmonar difusa como del emfisema pulmonar.

En el Instituto Mexicano de Psiquiatría, la Unidad de Neuroquímica quedó a cargo del Dr. Alejandro Bayón y la Unidad de Psicología por parte del Dr. José Luis Díaz.



Por otra parte la Dra. Cristina Cortinas de Nava es responsable del Programa Interdisciplinario de Salud Ambiental de la UNAM, estableció convenios con la Dirección General de Servicios Hidráulicos con el fin de evaluar los riesgos del uso de agua residual tratada para irrigación, con el Centro de Estudios sobre Contaminación Ambiental de la Universidad Autónoma de Querétaro y el Departamento de Aguas del Distrito Federal, para colaborar institucionalmente.

En enero de 1984 fallece el Dr. Alfonso Vélez Orozco, investigador de la sección de citología.(22) En enero de 1985 fallece también el Dr. Dionisio Nieto Gómez; ante ésta situación, el departamento de Neurobiología que estaba a su cargo, se fusiona con el de Fisiología quedando un solo departamento.(23)

En 1987 es designado el Dr. Librado Ortiz Ortiz, y en 1990 es ratificado como Director nuevamente; durante estos últimos años se puso en marcha la Unidad de Escalamiento Biotecnológico, en este se desarrollan procesos biotecnológicos en escala comercial, así como, la formación de recursos humanos a nivel posgrado.

También al Banco de Hormonas Protéicas se creó para desarrollar la tecnología necesaria para la obtención de hormonas (FSH, GH, LH) y proporcionarla a los involucrados en la Biología Animal, tanto para estudios clínicos, como en forma de estuches analíticos.(24)

En 1989 el "Boletín de Estudios Médicos y Biológicos" cambia de formato y como parte del Cuerpo Editorial permanece Carlos Larralde, Adolfo Martínez Palomo, Flavio Mena, Horacio Merchant, Antonio Peña, Manuel Salas y Guillermina Yenkelevich; como editor en jefe Alfonso Escobar Izquierdo.

Finalmente, en 1990 se celebró el jubileo del Cincuenta Aniversario del Instituto, para este evento se organizó un congreso en el que se presentaron ponencias sobre las líneas de investigación actuales y de actividades realizadas durante estos cincuenta años.

#### **4.1 ORGANIZACIÓN Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ACTUALES**

La estructura departamental actual del Instituto de Investigaciones Biomédicas está basado en seis departamentos:

- Biofísica y Biomatemáticas
- Biología del Desarrollo
- Biología Molecular
- Biotecnología
- Fisiología
- Inmunología

A continuación una breve descripción de las áreas de investigación de cada departamento:

##### **BIOFISICA Y BIOMATEMATICAS:**

En este departamento se trabaja con la representación y manejo del conocimiento médico para el diseño de sistemas expertos, con el objeto de aplicar la inteligencia artificial a programas auxiliares para la educación en medicina y al diseño de cursos que permitan la formación de especialistas en esta área. Otra línea es el estudio de las imágenes, la percepción expresión y comunicación en el hombre mediante imágenes que permitan el desarrollo de la función abstrata intelectual. La aplicación de la inteligencia artificial en Biomedicina para solucionar aspectos

propios de la práctica de la medicina en México. Esto se inició con la implementación del Teorema de Bayes al diagnóstico médico; y ahora se desarrollan técnicas e ideas originales para ello.

En otros estudios se analizan algunos aspectos de la plasticidad cerebral que tiene como objeto, estudiar los mecanismos relativos a la plasticidad del sistema nervioso en general. Esta estructura se presenta porque sus propiedades fundamentales son comunes a las redes neuronales de todos los vertebrados, además de que su estructura y función son más simples.

Por otro lado se trabaja en los mecanismos del efecto "Kindling", aquí se han elaborado dos modelos teóricos, uno se hizo en 1980 y consiste en un incremento en los centros nerviosos de susceptibilidad a generar post-descargas; con este estudio se pretende avanzar sobre el problema de la plasticidad cerebral por un lado y por otro, de la epilepsia.

También se realizan investigaciones sobre los efectos fólicos del nervio, esto se refiere al efecto de los nervios sobre la distribución de los mastocitos en el músculo diafragma.

## **BIOLOGIA DEL DESARROLLO**

En éste departamento se trabaja sobre el envejecimiento biológico, y se ha demostrado que la síntesis de proteínas en cerebros de ratas y ratón es regulada a nivel tradicional durante el envejecimiento. Actualmente se tienen dos proyectos específicos:

a) Localización y concentración del RNA mensajero del factor elongación 1 en diferentes regiones del sistema nervioso central para una posible correlación con enfermedades degenerativas como Parkinson y Alzheimer.

b) Cuantificación por hibridación del RNA ribosomal en diferentes regiones del sistema nervioso central con propósitos semejantes al anterior.

En otra línea se investigan los aspectos bioquímicos y moleculares del metabolismo de la colágena, esto es, los diversos aspectos de la regulación de la síntesis, metabolismo en tejidos normales y en órganos con distintas enfermedades (cirrosis hepática, fibrosis pulmonar y transformación celular, y modelos experimentales).

El estudio de las enfermedades que afectan el tejido conjuntivo; como resultado de colaboración entre la UNAM, PUIS, e INER, se estableció en la Unidad de Investigación del INER la sección de Tejido Conjuntivo en la que se desarrollan dos proyectos, uno el de estudio inmunológico de *Mycobacterium tuberculosis* y sus aplicaciones clínicas; y el otro el Mebendazol y fibrosis experimental.

Aquí se estudian además las relaciones filogenéticas entre el *Trypanosoma cruzi* otros eucariotes; la biología celular y procesos de variación biológica de *Trypanosoma cruzi*.

También sobre toxicología celular se realizan investigaciones, el daño al ADN por exposición a radiación o químicos produce mutaciones que pueden traducirse en daño genético ya sea reproductivo o somático. En humanos utilizando como modelo el linfocito en cultivo, puede evaluarse el efecto de dicha exposición a mutágenos conocidos o potenciales, tanto in vivo como in vitro, midiendo diferentes tipos de daño: aberraciones cromosómicas, intercambio de cromátidas hermanas mutaciones génicas y alteraciones en la cinética de proliferación celular.

Otra de las ramas es el desarrollo y diferenciación sexual de la gónada de los vertebrados; la gónada embrionaria es el órgano en el que se inicia la diferenciación fenotípica del sexo del individuo; se pretende estudiar en general utilizando varios modelos experimentales.

## **BIOLOGIA MOLECULAR**

Aquí se trabaja sobre la clonación molecular y caracterización parcial del DNA ribosomal

de *Trypanosoma cruzi*. Este organismo causa la enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americanas, se estudia molecularmente el sistema génico del RNA ribosomal y locus 5S.

Caracterización de las proteínas estructurales del genotipo 2 mexicano del virus del Dengue, dentro de ésta línea se pretende identificar, aislar y caracterizar los genes que codifican para las proteínas estructurales del virus, de una cepa que en México causó problemas epidemiológicos.

La regulación del metabolismo nitrogenado en *Escherichia coli* y los mecanismos que regulan la biosíntesis de L-glutamina y L-glutamato, es otra línea de investigación de éste departamento.

La Fisiología de los plásmidos y regulación de la expresión genética en enterobacterias, aquí tiene un interés especial en dos áreas:

- 1) El estudio de diferentes propiedades moleculares de los plásmidos.
- 2) Superenrollamiento del DNA y regulación de la expresión genética en condiciones de estrés celular.

El objetivo principal está centrado en profundizar en el conocimiento de la dinámica celular de los plasmicidos y de la regulación de la expresión genética en procariontes y en la metodología de genética y biología molecular que les permita estudiar las bacterias, tanto en un modelo de célula, como en un organismo patógeno.

En la Unidad de Genética de la Nutrición se estudia sobre el transporte intracelular de enzimas lisosomales en células deficientes en metabolismo y requerimientos nutricios de la vitamina biotina; y finalmente en un programa de prevención del retraso mental de origen metabólico.

Sobre la biología molecular de *Streptomyces* se estudian sus características a nivel molecular, dado a que su ciclo biológico presenta una diferenciación morfológica y fisiológica compleja.

Finalmente tenemos la caracterización molecular de la epidemia del SIDA en México; se ha

reportado una alta variabilidad biológica y molecular en diferentes HIV aislados en distintas zonas geográficas, que se reflejan en la patogenicidad de las cepas involucradas.

El proyecto es parte de un estudio multidisciplinario que se está llevando a cabo en colaboración con la Secretaría de Salud llamado "La epidemia de SIDA en México".

## **BIOTECNOLOGIA**

Se estudia el impacto que ejercen diversos factores nutricionales, como la fuente de carbono, nitrógeno y fosfatos; en la formación de algunos antibióticos de interés para la industria farmacéutica: eritromicina y penicilina.

Además se investiga la producción de colorantes biológicos con gran aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica del país; los colorantes en alimentos comprenden sustancias de complejidad química variable que, agregadas a los comestibles y bebidas, proporcionan color e intensifican el suyo propio confiriéndoles una apariencia agradable.

Otra rama es la aplicación de enzimas lipolíticas para la modificación de productos lácteos con el objeto de optimizar su sabor; las lipasas o glicerol ester hidrolasas son enzimas que ocupan solo un pequeño segmento del mercado de enzimas comerciales. Y comienzan a encontrarse aplicaciones en síntesis de productos químicos, fármacos nuevos, trans e interesterificación de grasas, producción de saborizantes, etc.

Otra área de estudio es el mejoramiento genético de microorganismos de interés industrial; aquí las estrategias para incrementar la producción de un metabolismo de interés industrial pueden ser de tipo genético o nutricional. Constituye además, una herramienta fundamental en la optimización de procesos. Entre los organismos empleados en ésta industria están los lácticos, éstos producen

actividades metabólicas de interés e inestabilidad.

También se trabaja con el estudio de las fermentaciones anaeróbicas para la producción y procesado de alimentos; las fermentaciones anaeróbicas, son parte de la biotecnología que tiene múltiples aplicaciones en los sectores alimentario, energético, agrícola y de salud pública. A través de éstas se producen en el mundo desde alimentos energéticos, fertilizantes, así como alimentos en gran escala.

Se tiene interés en desarrollar inóculos bacterianos para la transformación de desechos orgánicos para su aprovechamiento en el sector pecuario.

Por otro lado, la biosíntesis de metabolitos secundarios representan una serie de compuestos de complejidad química variable que son sintetizados por algunos microorganismos usualmente en la fase tardía de su crecimiento. Las repercusiones biotecnológicas que puedan resultar de éstos estudios, podrán ubicarse en la industria farmacéutica. Simultáneamente se trabaja en el desarrollo de la tecnología de procesos para la producción de Estreptomicina por fermentación sumergida.

## **INMUNOLOGIA**

Con la colaboración multidisciplinaria de varios grupos del departamento, se estudia el cáncer humano, en tres proyectos con el propósito de estudiar la resistencia al agente antineoplásico ARA-C; el segundo proyecto estableció que animales B6C (F1) reproducían hasta cierto punto una enfermedad neoplásica caracterizada por larga duración y la aparición de recaídas. Finalmente, como parte de la fenomenología inmunológica se ha estudiado mediante el modelo de injerto contra huésped.

Cisticercosis humana, es una parasitosis cada vez de mayor alcance e importancia mundial. Existen avances importantes en el conocimiento de ésta relación huésped-parásito que permite

evaluar diversas estrategias para su control. Se pretenden realizar estudios epidemiológicos en el que se valorarán para el campo, las técnicas para diagnóstico de cisticercosis y teniasis.

Identificación de antígenos de *Entamoeba histolytica*, se estudia la respuesta humoral de pacientes con absceso hepático amibiano por medio de técnicas de inmunoelectrotransferencia y radioinmunoprecipitación, con el fin de definir cuales componentes de *Entamoeba histolytica* son importantes en la respuesta celular.

Inmunología de la tuberculosis, se purifican por métodos fisicoquímicos cinco proteínas de *Mycobacterium tuberculosis* éstas proteínas se clasifican principalmente en su capacidad de inducir respuestas humorales en humanos con tuberculosis. También se estudia la estructura protéica de la pared de *Mycobacteria tuberculosis* gracias a los trabajos de gestión enzimática con lisozima.

Además se realizan trabajos sobre la inmunología del SIDA por medio de síntesis de péptidos para el inmunodiagnóstico del SIDA, el perfil inmunológico del enfermo de SIDA en México, y la inmunopatología del SIDA.

Otra área de éste departamento son los estudios realizados en la caracterización antigénica de *Plasmodium vivax* por medio de anticuerpos monoclonales; se pretende caracterizar el perfil protéico del parásito en su forma intraeritrocítica, además la obtención de anticuerpos monoclonales contra la forma intraeritrocítica del *Plasmodium vivax*.

## **FISIOLOGIA**

El departamento con más antigüedad en el Instituto se ha caracterizado por sus investigaciones en neurología, neuroendocrinología, psicofarmacología, etc. Actualmente éstas áreas se han ampliado y su cobertura es de: fisiología de la conducta, en donde se estudia la conducta



normal y patológica de diversas especies de laboratorio, incluyendo grupos de primates cautivos. esto es, se han estudiado los efectos de lesiones cerebrales, administración de fármacos y hormonas. determinación de correlaciones cerebrales y estudio de la interdependencia con el entorno social.

La neuroanatomía y fisiopatología experimentales, aquí se desarrollan modelos de enfermedades neurológicas y psiquiátricas en animales, éstos permiten realizar predicciones a la clínica que no es posible practicar en humanos; se ha desarrollado en los animales, depresión, psicosis, estrés, alteraciones del sueño, isquemia cerebral y traumatismo encefálico.

Estudio de plantas medicinales mexicanas, se estudia el efecto de dichas plantas en el sistema nervioso según su uso tradicional por las culturas populares del país, de este modo se ha logrado una clasificación de algunos efectos cerebrales y conductuales de plantas psicotrópicas, hipnóticas, antiepilépticas y estimulantes.

Neurobiología del desarrollo y crecimiento, se trabaja con las consecuencias que provoca la desnutrición en diversas etapas del crecimiento sobre el desarrollo del sistema nervioso y de la conducta.

Neurobiología de la lactancia, aquí se investiga sobre la fisiología de la lactancia, tanto en lo que se refiere a los mecanismos neurohumorales de regulación de la producción secreción y evaluación láctea, como a las condiciones óptimas para una lactancia normal en diversas especies.

Banco de hormonas protéidas de origen animal, este banco tiene como objetivo, contar con preparaciones hormonales puras especie-específicas de tipo peptídico, cuyo empleo no tendría efectos indeseables. Además se pretende obtener preparaciones hormonales que puedan ser usadas como recursos diagnósticos para realizar la fisiología de las especies explotadas para consumo humano en el país.

#### 4.2 DEPARTAMENTO DE INMUNOLOGÍA

La inmunología no se ha practicado en forma sistemática en la UNAM, ya que más bien se ha articulado como enfoque colateral a otras disciplinas más consolidadas en el país, tales como: Patología, Microbiología, Parasitología, Bioquímica, Infectología y Reumatología. El desarrollo de la Inmunología en el IIBm siguió un camino similar.

Cuando el grupo del Doctor Ruy Pérez Tamayo se incorpora al IIBm y empiezan a trabajar sobre Patología asociada a la inmunología es cuando el Doctor Carlos Larralde (1968) quien fuera alumno del Doctor Pérez Tamayo sale al extranjero para cursar su doctorado en el área de la inmunología, lo mismo el Doctor Esteban Celis, la Doctora Kaethe Willms y la Doctora Ana Flisser; esta última en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.(25)

En 1976 el núcleo de inmunólogos que empezaban a formar un equipo fuerte dentro del IIBm, casi todos ellos con Doctorado en el extranjero reciben dentro de su grupo al Doctor Librado Ortiz Ortiz y a su equipo de colaboradores antes localizados en el Departamento de Ecología Humana de la Facultad de Medicina de la UNAM, entre sus principales alumnos se encontraban Celso Ramos, quien posteriormente fuera contratado por el IIBm.(26)

Este grupo de investigadores estuvo integrado en una sección y fue "durante la Dirección del Doctor Jaime Martuscelli (1976), cuando se desarrolló el Departamento de Biotecnología en sus dos secciones: la de Biomedicina y al de Bioingeniería. Entre los objetivos iniciales del Departamento estuvieron los de seguir realizando investigación básica y fomentar los vínculos con el sector salud y el sector productivo. La sección de Biomedicina, integrada hasta abril de 1981 por inmunólogos, genetistas bacterianos y virólogos, se transformó en abril del mismo año en Departamento de

Inmunología".(27)

Dicho Departamennto se creó después de las peticiones que se hicieron y al notar que ya era buen número de personas las que se dedicaban a desarrollar la investigación inmunológica. Esto ocurrió durante la Dirección de la Dra. Kaethe Willms. El Departamento estuvo integrado por los siguientes investigadores:

- Doctor Carlos Larralde.
- Doctor Librado Ortíz Ortíz.
- Doctora Kaethe Willms.
- Doctor Esteban Celis.
- Doctora Ana Flisser.
- Doctor Guillermo Alfaro.

De esta manera a partir de 1981, la UNAM a través del IIBM, cuenta con un Departamennto de Inmunología que se dedica a desarrollar investigación específicamente sobre el tema inmunológico, asegurando de esta forma su proyección a futuro y hacia otros sectores universitarios y del país.

#### **4.3 POLITICA DOCENTE**

Al integrar al conjunto de inmunólogos en un Departamento obligó a éste equipo a formar su programa docente; este pretende proyectar la inmunología a todas las disciplinas con las que se intersecta como: medicina, bioquímica, biología, y bioingeniería, dentro de la UNAM, como también de otras facultades, escuelas universitarias, en el D.F., y de provincia de la República Mexicana. Por lo tanto "el programa docente de este grupo está incorporado al proyecto de licenciatura, maestría

y doctorado de Investigación Biomédica Básica del CCH. El proyecto pretende una visión más amplia de la investigación biomédica en los primeros años de licenciatura y maestría, antes de seleccionar un área para estudios más profundos a nivel de doctorado. El estilo de formación que utiliza este grupo difiere al de el IPN, ya que estos parten del supuesto de que la principal actividad formativa es el propio teorizar, experimentar y observar, sin que esta postura signifique la ausencia de cursos formales. Por definición no se pueden formar inmunólogos en las áreas que en el programa se practican: reconocimiento molecular, inmunoparasitología médica, inmunología experimental del cáncer, inmunidad de comunidades y desarrollo y pruebas diagnósticas".(28)

Con la creación del Departamento de Inmunología del IIBM de la UNAM se produce una gran ventaja, el país contaba únicamente con un programa debidamente sistematizado de enseñanza de inmunología, el de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, el cual fue establecido en 1967 con programas de maestría y doctorado.

Ahora con el Departamento de Inmunología de la UNAM, el país cuenta con dos programas de docencia y dos instituciones dedicadas a este tipo de investigación; aunque no por esto signifique que no hay otro lugar donde se practique la inmunología, por ejemplo el Instituto Nacional de la Nutrición (SSA), el Hospita Infantil (SSA) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), entre otros; llevan a cabo investigación inmonológica como casos aislados, es decir pequeños grupos dedicados a investigar; puesto que no tienen oficialmente un departamento propio.

Actualmente el Departamento de Inmunología del IIBM, ha concentrado a más investigadores, manteniendo entre sus filas a los creadores de dicho Departamento. Entre los nuevos investigadores se encuentran:

- Raúl Mancilla Jiménez.
- Juan Pedro Laelette San Román.
- Edmundo Lamoyi Velázquez.
- Celso Ramos García.
- Yvonne Rosenstein Azoolay.

#### **4.4 INMUNOLOGIA: DESARROLLO HISTORICO**

##### ***Definición***

Se ha definido a la inmunología como "la rama de la ciencia que estudia los mecanismos de defensa del hombre y otros animales ante los microorganismos que lo pueden afectar. Con dicho conocimiento es posible diseñar terapias más eficaces y racionales que curen al enfermo de los males ocasionados por los virus, los parásitos y las bacterias".(29)

##### ***Historia***

Se puede decir que la inmunología es "una ciencia relativamente joven, ya que nace como verdadera ciencia en el siglo XX; existen algunos antecedentes previos a éste siglo que cabe mencionar. Los primeros conceptos en relación con la humanidad surgieron de la observación y del conocimiento populares; era bien sabido por todos que cuando una persona contraía alguna enfermedad de tipo infecciosa raramente volvía a padecerla; esta persona era pues, inmune. En los escritos de Tucídides sobre Grecia Antigua han quedado las descripciones de cómo durante un epidemia de la peste que afectó a Atenas, las únicas personas que se dedicaron a cuidar a los enfermos y moribundos eran aquellas que habían padecido la enfermedad y que habían logrado recuperarse. Por otro lado, parece que desde épocas remotas, tal vez desde el siglo XI, en China se

acostumbraba inhalar las costras de los enfermos de viruela, con el fin de evitar contraer dicha enfermedad. Esta costumbre fue conocida con el nombre de Variolización".(30)

En el Medio Oriente, se utilizó la técnica de variolización, o sea la aplicación intradérmica de costras de viruela donde su finalidad era conservar la belleza de las hijas. Esta inmunización primitiva llegó a Inglaterra en el siglo XVIII a través de Pylarini y Timoni, y más tarde fue popularizada por Lady y Mary Worthley Montagu. Aunque las amplias variaciones en la técnica de vacunación a veces fueron causa de muerte, lo cual impidió la aceptación unánime de esta forma terapéutica.

Se tiene conocimientos que la primera inmunización efectiva, aunque todavía empírica fue llevada a cabo por "Edward Jenner, un médico inglés (1749-1823) quien observó que las personas que se curaban después de alguna infección con la viruela de vaca quedaban protegidas contra la viruela humana".(32) Este enfoque científico no se aplicó al estudio de los fenómenos inmunológicos sino hasta casi un siglo después, como consecuencia del trabajo sobre los microbios por Luis Pasteur (1822-1895) y sus colaboradores, quienes investigaron la posibilidad de proteger contra la infección mediante vacunaciones con cepas atenuadas de microorganismos. La primera observación que se tuvo fue de un cultivo de pasteurella el cual después de un tiempo había perdido su virulencia para los pollos y que los animales que habían sido inoculados con este cultivo fueron protegidos contra la cepa virulenta. Pasteur concluyó que éste cultivo contenía microbios atenuados y en honor a Jenner extendió el término vacunación al hecho de conferir inmunidad por medio de la inyección de cepas atenuadas de microorganismos.

Tiempo después, Roberto Koch descubrió el bacilo tuberculoso durante sus estudios buscando las causas de enfermedades infecciosas mientras intentaba desarrollar una vacuna contra

la tuberculosis, observó el fenómeno hoy conocido como hipersensibilidad tardía o inmunidad mediada por célula.

Es en el año de 1890, cuando la inmunología se vió enormemente beneficiada debido a los descubrimientos realizados por Von Behring y Kitasato en el Instituto Koch de Berlín. Estos investigadores demostraron la posibilidad de inducir inmunidad en contra de la toxina tetánica, y también que dicha inmunidad radicaba en el suero, donde se encontraban presentes sustancias neutralizantes o anti toxinas. Esta inmunidad podía ser transferida de un animal a otro por medio de sueros inmunes a las antitoxinas. A estas se les llamó anticuerpos. Las observaciones que hicieron por separado Buchner, Pfeifer y Bordet de 1883 a 1895, llegaron a descubrir que en los sueros inmunes con actividad bacteriana existían dos elementos: uno que era termolábil porque perdía su actividad al calentar el suero a 56 grados centígrados y que podía obtenerse de sueros normales y el otro, era termoestable y específico para la bacteria con la que se había obtenido el antisero. Al elemento termolábil se le conoce como complemento, en tanto que dentro de la fracción termoestable se hallaban los anticuerpos".(33)

Los estudios del científico ruso Elie Metchnikoff, que se iniciaron con la observación de la células móviles, lo llevaron a proponer que la actividad fagocítica de las células linfoides tenía un papel importante en la inmunidad.

Su hipótesis y observaciones encendieron la mecha de lo que sería la gran controversia de las teorías humoral y celular con las que la inmunología se abriría paso en los inicios del siglo XX. El bacteriólogo norteamericano Nuttall, gran seguidor de la teoría humoral inmunológica, encontró que los factores salubres presentes en la sangre desfibrinada eran capaces por sí solos de matar bacterias, y propuso que la presencia de las células fagocíticas se debía únicamente a que estas células se encargaban de eliminar los restos de las bacterias muertas.

En el Instituto de Enfermedades Infecciosas de Berlín, el científico y médico Paul Ehrlich realizó numerosas observaciones de fenómenos inmunológicos que lo llevaron a postular su teoría sobre la formación de anticuerpos, a la que llamó "De las cadenas laterales o receptores", y gran parte de lo cual sigue vigente en nuestros días.

### *El Siglo XX*

A principios de este siglo, el médico Almort Wright, realizó estudios que lograron unificar a los inmunólogos humorales y a los celulares. Wright descubrió que en el suero existían factores que promovían la fagocitosis de las bacterias por las inmunes. A estos factores se les llamó opsoninas, que resultaron ser anticuerpos que se unían a la superficie de la bacteriana y que enviaban señales a las células fagocíticas o macrófagas, que de esta manera incrementaban su actividad ingestiva. Wright trabajó también en la elaboración de una vacuna para la fiebre tifoidea y fue un fiel creyente de que las vacunas deberían utilizarse no sólo para la prevención de todo tipo de enfermedades infecciosas, sino también para el tratamiento de las mismas.

Ya avanzado el siglo XX, los inmunólogos reconocieron que ambos factores, tanto los humorales como los celulares, contribuían a la inmunidad contra las enfermedades contagiosas. Sin embargo, la inmunología humoral y la celular continuaron siendo las dos grandes ramas de esta ciencia, y hasta la fecha la mayor parte de los investigadores se encuentra dentro de una de ellas, ya sea estudiando los factores solubles con actividad inmunológica, o a las células que producen estos factores y a las que directamente juegan un papel inmunológico.



### *Periodo reciente de la inmunología*

El periodo reciente de la inmunología comenzó antes de la Segunda Guerra Mundial, y se caracterizó por la aparición de una enorme cantidad de datos nuevos. En 1945, Owen observó que los gemelos dicigóticos bovinos poseían doble especificidad serológica. Madawar y sus colaboradores hicieron cuidadosos experimentos en mamíferos y Hasek llevó a cabo experimentos semejantes en Praga empleando huevos acoplados de especies diferentes. Sus estudios sobre transplantes forman la base para la investigación subsiguiente sobre la tolerancia inmunitaria adquirida y son de fundamental importancia para el problema de injerto de tejidos. Para 1948 Astrid Fagraeus demostró que a través de la célula plasmática es como se lleva a cabo la síntesis de anticuerpos. En 1953 Grabar y Williams pudieron demostrar que las inmunoglobulinas son heterogéneas y descubrieron la existencia de la IgA. La nomenclatura de las inmunoglobulinas fue establecida y se estudio el orden de sucesión de los aminoácidos de muchas de ellas.

Quizá uno de los más grandes logros de este periodo fue, el dado por J.F.A.P. Miller, Waksman y Yankowic. Sus estudios fueron hechos con timectomía neonatal en ratones. Ellos observaron y estudiaron el campo de la base celular para la cooperación entre las células responsables de la inmunidad celular y la humoral.

Finalmente en las últimas décadas surgieron nuevas ramas de la inmunología:

-Inmunopatología.- Cuyas aportaciones han ayudado ofreciendo importantes aportaciones terapéuticas; los estudios de los padecimientos han dado ayuda a comprender los procesos normales.

-Inmunogenética.- Ha incluido el análisis de las secuencias de los aminoácidos en las inmunoglobulinas, de los antígenos de la histocompatibilidad. Esto contribuye a la comprensión de la transmisión de la información genética.

-Inmunología tumoral.- Es el análisis inmunoquímico de los componentes de diversos tumores de los animales y del hombre. Así como de las células leucémicas.

-Inmunología del Transplante.- Esta rama surgió a partir de los trabajos sobre tolerancia adquirida.

-Padecimientos inmunitarios.- El estudio de los padecimientos inmunitarios está emergiendo como una disciplina separada. Relacionada con la inmunodeficiencia.

-Inmunoquímica.- A partir de los estudios de Liener (1953) y Grabar (1955) se han utilizado métodos inmunoquímicos para estudiar la fisiología de las plantas y la patología de la industria agrícola.

### *Inmunología en México*

La inmunología en México ve sus primeras luces cuando algunos científicos mexicanos comenzaron a interesarse por la inmunología a finales de los años cincuenta. Era la época en que estaban ocurriendo cosas importantes en esta ciencia como el amplísimo desarrollo de la inmunoquímica, que se encontraba en su apogeo cuando se dió el descubrimiento de los linfocitos como las células principales del aparato inmune y la formulación de la teoría de la sección clonal.

Hasta antes de 1967, cuando se estableció la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional, la inmunología se aprendía y practicaba en México como una disciplina asociada a la microbiología, la patología, y la reumatología principalmente. Fue entonces cuando "se crea el único programa de maestría y doctorado en inmunología, el cual surgió del Club de Inmunólogos inicialmente constituido por Sergio Estrada".

"La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) es uno de los núcleos más importantes de inmunólogos del país y mantiene un constante intercambio con otras instituciones, como la UNAM el Instituto Mexicano del Seguro Social, la Dirección de Integración Familiar y el Instituto

Nacional de la Nutrición, donde hay grupos de inmunólogos".(34)

La reciente constitución del Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, representa un paso adelante en el desarrollo de la inmunología en nuestro país, pues es el segundo centro dedicado a investigar en esta rama. El Departamento de Inmunología del IIBM incorpora como investigadores a Carlos Larralde, Librado Ortiz Ortiz, Kaette Willms, Guillermo Alfaro, Esteban Celis, Ana Flisser, Celso Ramos, Ruy Pérez Monfort y Myriam Kostovetsky rodeados de múltiples estudiantes, pasantes de licenciatura o de grado.

Durante los "sesenta y principios de los años setenta algunos científicos mexicanos hicieron contribuciones a todas las ramas de la inmunología ya que hacían experimentos y publicaciones, trabajos en muchos de los aspectos de la inmunología existente en esa época incluyendo temas actualmente considerados avanzados, como la inmunoquímica o la inmunología celular básica; además fundaron un "Club de Inmunología". que posteriormente se transformó en la Sociedad Mexicana de Inmunología en donde había seminarios semanales sobre trabajos que cubrían muchos aspectos de la ciencia".(35)

Simultáneamente, durante esas dos décadas la inmunología sufrió un incremento explosivo en cuanto al número de científicos dedicados a ella y en cuanto a descubrimientos fundamentales, particularmente en el área de la inmunología celular, crecimiento que continúa hasta la fecha.

A finales de la década de los sesenta comenzó a observarse entre los inmunólogos mexicanos la tendencia que ha continuado hasta la fecha que consiste en ir sustituyendo los proyectos de investigación de inmunología básica por otros relacionados principalmente con enfermedades reumáticas. Aunque los problemas de la inmunología básica son comunes a todos los países y no solamente en México. Podría considerarse que se ha llegado a esta situación, en gran parte por la falta de recursos para hacer investigación en México.

## REFERENCIAS

- 1.- XL Aniversario del Instituto de Investigaciones Biomédicas, México, UNAM, /1981/, p. 9
- 2.- Ibid.
- 3.- Boletín del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, México, Vol. 3(1), 1945.
- 4.- Ibid. p. 2
- 5.- Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, México, UNAM, [1967], P. 20
- 6.- (1) Op. Cit. p. 10
- 7.- (1) Op. Cit. p. 11
- 8.- Instituto de Estudios Médicos y Biológicos: informe julio 1965-diciembre 1966, México, UNAM, 1967, P. 2
- 9.- Instituto de Estudios Médicos y Biológicos: informe enero-diciembre 1967, México, UNAM, 1968, p. 1
- 10.- (8) Op. Cit. p. 8
- 11.- (8) Op. Cit. p. 2
- 12.- (8) Op. Cit. p. 3

13.- (9) Op. Cit. p. 11

14.- (8) Op. Cit. p. 2

15.- Instituto de Investigaciones Biomédicas: informe enero-diciembre 1968, México, UNAM, [1969]:7-8

16.- (1) Op. Cit. p. 15-16

17.- ESTRADA, A; GUZMAN FLORES, C; ALCARAZ, M. La primatología: un nuevo campo de la antropología física en México. El Centro de Primates San Andrés Totoltepec, México, D.F. Boletín INAH, 19(época 2), 1976:27-32

18.- (1) Op. Cit. p. 15

19.- Ibid.

20.- Instituto de Investigaciones Biomédicas: actividades 1980, México, UNAM, /1981/, P. 3

21.- Instituto de Investigaciones Biomédicas: 1982. México, UNAM, [1983], P. 55

22.- Instituto de Investigaciones Biomédicas: 1985. México, UNAM, [1986], P. 107

23.- Proyecto de creación del Centro de Neurobiología 1989. México, Instituto de Investigaciones Biomédicas, 1989, p. 17

24.- Instituto de Investigaciones Biomédicas: 1987. México, UNAM, [1988], p. 91-93

25.- WILLMS, Kaethe. Comunicación personal.

- 26.- SALAS ALVARADO, Manuel. Comunicación personal.
- 27.- XL. Aniversario del Instituto de Investigaciones Biomédicas, México: Instituto de Investigaciones Biomédicas, 1981, p. 16
- 28.- LARRALDE, C. Inmunología, p. 77-102, En la investigación biomédica en México, pasado, presente y futuro, México, Academia Nacional de la Investigación Científica, 1982.
- 29.- Los linfocitos en la inmunología celular. Naturaleza, 9(67), 1978:139-140.
- 30.- CELIS FLAM, Esteban. Inmunología, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Biomédicas, 1981:159-183.
- 31.- BELLANTI, Joseph A. Principios de la inmunología: introducción a la inmunología, México, Interamericana, 1991:1-17.
- 32.- GRABAR, Pierre. Antecedentes históricos de la inmunología, Inmunología básica y clínica, México, Manual Moderno, 1985:1-12.
- 33.- ROJAS M, Wilims. Inmunología, 7a ed. Colombia, Corporación para Investigaciones Biomédicas, 1988:1-14
- 34.- LARRALDE, Carlos. Inmunología. La Investigación Biomédica en México: pasado, presente y futuro, México Academia Nacional de la Investigación Científica, 1982:77-102.
- 35.- PEREZ MONTFORT, Ruy. Una tragedia de la inmunología México. Ciencia y Desarrollo, 17(102), 1991:13

## 5 BIBLIOMETRIA

### 5.1 HISTORIA

El término bibliometría aparece por primera vez en 1969 en un artículo de Alan Pritchard(1) llamado "¿Statistical bibliography or bibliometrics?" en la edición de diciembre del Journal of Documentation. En él, hace la reflexión de que la expresión "bibliografía estadística" debe ser reemplazada por un término mejor ya que éste es inadecuado y no muy descriptivo, pues puede ser confundido con la estadística misma, o bibliografías sobre estadísticas.

Como resultado de una sugerencia de Kendall(2), Pritchard propone que la palabra bibliometría sea aplicada en los métodos estadísticos y matemáticos para libros y otros medios de comunicación y que ésta sea el sustituto de "bibliografía estadística". Define a la bibliometría como el tratamiento cuantitativo de las propiedades y comportamiento de la información registrada. Esto es, la bibliometría cuantifica los procesos de la comunicación escrita.

En el mismo fascículo del Journal of Documentation Fairthorne(3) en su artículo clásico "Empirical hyperbolic distribution for bibliometric description and prediction" usa la palabra bibliometría y reconoce a Alan Pritchard como el creador de este término.

La elaboración de estudios bibliométricos se remota a 1917 en que Cole y Eales(4) examinan 6 436 publicaciones de anatomía comparada cubriendo el periodo de 1550 a 1860. A este estudio le siguieron otros como el realizado en 1923 por Hulme. Se trata de un estudio comparativo entre países en vías de desarrollo y su capacidad de producción, basado en revistas localizadas en el International Catalog of Scientific Literature comprendiendo los años de 1901 a 1913. En este estudio se utiliza por primera vez la expresión "bibliografía Estadística".

Los primeros estudios bibliométricos fueron los realizados por Cole y Eale, Wyndham Hulme y Lotka; estos estudios ya incluían las variables de autor, título de revista, año de publicación, forma de publicación ya sea artículo de revista, libro, etc.(5)

En secuencia cronológica, el tercer estudio bibliométrico lo realizaron Gross y Gross(6); ellos contaron y analizaron las citas aparecidas en artículos de revistas de química, ordenándolas por rangos de acuerdo con el número de citas recibidas; realizaron una lista de revistas que consideraron indispensables en la educación química. Este es el primer estudio basado en la cuantificación y análisis de citas.

En la revista Anné Sociologique de 1952, Zoltowski analiza la bibliografía nacional de Francia, desde 1801. El estudio se tituló "Les Cycles de la création intellectuelle et artistique" a través del análisis estadístico así, se adelanta a la bibliometría cualitativa.

Por otro lado el término bibliometría ha sido ambiguo, pues también se le llama econometría e informetría entre otros.

Son varias las definiciones que le han dado a la bibliometría, sin embargo, entre las más reconocidas se encuentran las siguientes:

Pritchard(7) define a la bibliometría como la aplicación de los métodos matemáticos y estadísticos dando claridad a los procesos de comunicación escrita y a la naturaleza en curso de un desarrollo dentro de una disciplina.

King(8) la define como la medición de las publicaciones científicas y su factor de impacto en la comunidad científica, proporcionando una gran variedad de indicadores que pueden ser combinados para dar un panorama de la situación de la investigación.



Garfield(9) por su parte, la define como la "cuantificación de la información bibliográfica para la elaboración de un análisis".

Licea(10) define a la bibliometría como "cuantificación de los datos bibliográficos".

Tague-Suteliffe(11) Es el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, diseminación y uso de la información registrada.

## 5.2 CARACTERISTICAS

La bibliometría cuantifica la producción científica en todos sus niveles, esto es, a nivel individual, grupal, departamental, institucional, nacional, e internacional; por lo tanto, los indicadores bibliométricos pueden ser:

- Número total de publicaciones de un investigador, grupo, departamento, institución, entre otros.
- Area en la que más se produce.
- Idioma en que más se publica.
- Años más productivos.
- Revistas en las que más se publica (domésticas o foráneas).
- Publicaciones individuales y/o colectivas.
- Número de referencias que utilizan los investigadores en sus trabajos (como: lecturas recomendadas, o como apoyo total para la elaboración de sus trabajos).
- Edad de la literatura citada en los trabajos de investigación.
- Número de citas, autocitas y citas en común.

- Tipo de documento en que más se publica (revista, libro, congreso, etc).
- Investigadores que más publican de acuerdo con su sexo (hombre o mujer).

La bibliometría ayuda, como es bien sabido, a "valorar la documentación científica sobre cualquier tema a partir de:

- El análisis del tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía sobre el mismo.
- "El estudio de la estructura y dinámica social del grupo o grupos que la producen o utilizan".(12)

La bibliometría usa en sus investigaciones una metodología específica, científica y matemática empleando también métodos matemáticos y estadísticos. Los estudios bibliométricos se agrupan en las siguientes categorías:

- 1) Descriptivos o cuantitativos.
- 2) Evaluativos o cualitativos.

Los primeros describen las características de la literatura utilizada por los investigadores, así como las características de las referencias citadas por científicos en sus investigaciones.

Los segundos examinan 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.

### 5.3 LEYES BIBLIOMETRICAS

La bibliometría esta conformada por varias leyes, que se han ido proponiendo para explicar los fenómenos observados en el estudio de la literatura científica; entre las más utilizadas se encuentran las siguientes:

#### *1) Ley de Bradford.*

El químico y documentalista inglés Samuel Clement Bradford en 1934 formuló por primera vez su ley pero no recibió la debida atención hasta que publica su libro Documentation en el que indiza una amplia bibliografía del área de geofísica enlistando las revistas en orden decreciente de productividad distinguiendo tres zonas, en la primera agrupa un pequeño número de revistas altamente productivas; en la segunda reúne un gran número de revistas moderadamente productivas; y en la tercera congrega un mayor número de revistas de baja productividad, a estas se les conoce como revistas periféricas. De acuerdo a lo anterior, la primera zona corresponde a la constante  $n$ , la segunda zona corresponde a  $n$  cuadrada.

Por lo tanto la fórmula de Bradford es:

$$1:n:n \text{ cuadrada.}$$

Con el tiempo algunos investigadores han intentado refinar la ley de Bradford y la formulación más acertada ha sido la desarrollada por Brookes(13) quien expresa que la distribución de Bradford ha ganado amplia aceptación, sin embargo, propone otra fórmula que contiene una variable con la que describe la curva de Bradford. Su variable es constante con la colección de

revistas, pero el valor número varía de bibliografía a bibliografía:

$$R(n) \approx k \log n$$

Donde  $R(n)$  es el total acumulativo de artículos relevantes tomados de las primeras  $(n)$  revistas y  $(k)$  es la constante de la variable por campo o tema.

### **Validez**

La ley Bradford ha encontrado importantes aplicaciones y ha dado lugar a un elevado número de trabajos y en los últimos años Garfield ha tratado incluso de generalizarla, agrupando las revistas en función de las citas que reciben, afirmando que la combinación de la bibliografía de las distintas disciplinas y especialidades permite obtener un núcleo multidisciplinario para la totalidad de la ciencia. Debe también llamarse la atención sobre el empleo de la ley de Bradford tratando de aplicarla a distribuciones de todo género, donde, en muchos casos, no se cumple.

### **2) Ley de Lotka**

En 1926 Alfred J. Lotka publica un artículo en el que analiza la productividad de autores en química y física utilizando el Chemical Abstracts de 1907 a 1916. Se fundamenta en el número de autores que publican en una disciplina; demostró que independientemente de la disciplina, siempre que se tome una bibliografía lo suficientemente amplia en volumen y tiempo, se distinguen tres sectores en donde hay 1 000 científicos que producen 100 documentos en su vida, 100 científicos que producen 10 documentos y 1 científico que produce 100 documentos.

Por lo tanto, su fórmula es:

$$f(n) A/n$$

Donde  $f(n)$  constituye el número de autores que realizan  $n$  número de trabajos (dentro de un determinado periodo) y  $A$  representa una constante.

Sin embargo, Gupta considera una variable más:

$$f(n) Ax/n$$

Donde  $x$  representa al número de autores que contribuyen en un solo trabajo.

Esta se ha encontrado en numerosas aplicaciones, pero debe advertirse que la productividad de los científicos no tiene por qué coincidir necesariamente con la calidad de sus trabajos. Price (14) defiende, entre otros, la existencia de una fuerte correlación entre ambos parámetros. Conviene por ello referirse, más que a la productividad de un autor, al "impacto que suele obtenerse mediante el recuento de las citas que cada autor produce en la bibliografía posterior".

### **Validez**

Se considera como indicador de la productividad de un autor.

### **Aplicación**

Puede usarse para saber con qué frecuencia publica un autor y la relevancia de sus trabajos.

### 3) Ley de Zipf

En 1935 George Kingsley Zipf, después de estudiar la ocurrencia de palabras en varios textos, formuló lo que se ha venido conociendo como la ley de Zipf que dice que si se toma cualquier longitud, y se enlista la ocurrencia de palabras del texto por orden decreciente de frecuencia, y el rango de una palabra que aparece en la lista se multiplica por esta frecuencia, es igual a la constante. La ecuación de ésta relación es:

$$r \times f = k$$

donde:

r es el rango de la palabra.

f es la frecuencia.

k es la constante.

Zipf se interesó en otras ocurrencias de estas relaciones rango-frecuencias, y cita otras que manifiestan patrones similares incluyendo a Lotka.

#### **Validez**

Como con las leyes de Lotka y Bradford, pocos estudios subsecuentes de la ley de Zipf muestran que no existe un ajuste idóneo entre los datos observados y los modelos teóricos. El ajuste ideal para estas leyes es relativamente fuerte en los rangos medios y débil para los extremos (bajo y alto).

#### **Aplicación**

En general, la aplicación de esta ley es práctica para la documentación.

Se puede resaltar que existen ciertas similitudes entre éstas tres leyes. Las tres están basadas en el rango-frecuencia y muestran las relaciones inversas entre estos. Varios investigadores han sugerido que la ley de Zipf y Bradford son actualmente la misma distribución aplicadas a diferentes fenómenos. Bookstein(15) agrega la ley de Lotka a este grupo, pues sugiere que la diferencia entre ésta y las otras, es que Bradford y Zipf enfatizan el alto rango de entidades, las revistas que contribuyen con más artículos y las palabras que ocurren más frecuentemente, anteriormente Lotka comenzó con los autores que producen un sólo artículo. Bookstein puntualiza que las tres leyes están relacionadas con las distribuciones estadísticas más generales y que han observado el campo externo de la bibliometría.

#### **5.4 INDICE DE CITAS**

Un índice de citas es "una publicación secundaria que tiene como función principal facilitar el acceso a un documento".(16) Existen varios tipos de índices, y entre los más utilizados están los siguientes:

- Índice de palabras.
- Índice de autores.
- Índice de citas.

Tanto los índices de palabras como los de autores son listas ordenadas por ambos conceptos y por demás obvios; en cambio, los índices de citas son menos conocidos y en cierta forma difieren de los mencionados.

El índice de citas organiza el contenido de una colección de documentos y está basado en el concepto de que "las referencias bibliográficas de un autor a información previamente publicadas, identifica la mayor parte del trabajo que es pertinente al tema del documento actual".(17) A éstas referencias es común llamarles citas bibliográficas.

Por lo tanto, en la década de los cincuenta, en estudios realizados por investigadores norteamericanos, se descubrió que las referencias son una fuente de información poderosa ya que éstas arrojan una gran cantidad de datos en el título del artículo, la revista en que aparece y los autores.

Desde 1973 los índices de citas fueron consultados con el fin de relacionar la información anterior con la que se estaba produciendo. El primer índice de citas como tal fue el Shepard's Citation creado por Frank Shepard(18); él diseñó una lista en la que se indican los casos legales individuales americanos, cada caso viene seguido de la historia completa escrita en un código. Sobre cada caso se da un registro de las publicaciones a que se hace referencia en el caso, decisiones cortas, y otros aspectos que un abogado puede evaluar.

Como consecuencia de las ventajas que ofrecía éste índice en la disciplina legal, comenzó a generarse la idea de aplicarlo al campo científico.

En 1952 el Dr. Chauncey Leake(19) presidente del Committee of Consultants for the Studies of Indexes to Medical Literature, inicia la supervisión del Johns Hopkins Welch Medical Library Indexing Project, patrocinado por la Armed Forces Medical Library; dicho proyecto tuvo como objetivo organizar el material de esa biblioteca. Dentro del grupo de investigadores destacaron los



limitados, o cada uno enfocado a una sola disciplina?

2) ¿En qué forma es posible ordenar un índice de citas, por autor, revista, título, etc., y qué forma sería la mejor para cada situación dada?

3) ¿Deberían los libros y reportes técnicos ser incluidos y en qué grado?.(22)

En éste índice se incluyeron temas multidisciplinarios con el fin de extraer de ellos lo que sería el índice sobre genética. El trabajo se preparó con el material publicado en 613 revistas y se reunieron 1.4 millares de citas multidisciplinarias de donde se seleccionaron 266 000 citas correspondientes al área de genética.

A partir de éste índice se han elaborado otros como pruebas piloto, y que aunque no son tan amplios en cuanto a la información que incluyen, resuelven en cierta forma el problema de localización de información.

Entre éstos se encuentran algunos que proporcionan material publicado en una revista en particular; tal es el caso del Journal of the American Statistical Association, el cual es un índice acumulativo del volumen 35 al 50; su elaboración fue auspiciada por la Ford Foundation y editado en 1959. Este tiene la característica de que aparecen tanto los trabajos citados como los que citan y que fueron publicados en la mencionada revista.

Otro ejemplo es el Annals of Mathematical Statistics. El índice de citas abarca los volúmenes del 1 al 31 y se publicó en 1962. El índice consta de una lista de artículos que se publicaron en la revista; está ordenada por autor y muestra referencias, resúmenes, y artículos que citan al artículo original. El Bibliography of Non-parametric Statistics se publicó una sola vez en 1962; muestra qué

documentos en las bibliografías citan a la revista.

Dentro de éste mismo bloque de índices de citas sobre algún título de revista se encuentra el Journal of Histochemistry and Cytochemistry; desde 1966 cada edición contiene una lista ordenada por autor, y para cada artículo publicado previamente en la revista, dónde y quien ha citado algún artículo durante el mes anterior de unas 2 200 revistas.

El Citation Index for Statistics and Probability es un ejemplo que abarca más de un título de revista, sobre un área determinada. El Dr. J. W. Tukey de la Universidad de Princeton y la National Science Foundation en 1961 prepararon éste índice. La cobertura fue la relacionada con la estadística teórica y metodológica. Al inicio del proyecto sólo se abarcaron 50 revistas, después se integraron 75 más; y finalmente 150 revistas fueron las contempladas para su indización.

En 1968 la Shepard's Citation Co. elaboró el Shepard's Law Review Citations. Esta publicación indiza 117 revisiones y revistas sobre leyes, con el fin de dar a conocer los artículos que fueron escritos en 1947 y que han sido citados en las revistas de 1957.

Posteriormente Ben-Ami Lipetz utiliza cuatro de ocho revistas soviéticas sobre física publicadas en inglés por el American Institute of Physics. De todas las citas detectadas, sólo se incluyó a las que fueron excesivamente utilizadas en dos revistas americanas de física. Se pretendía comparar la frecuencia con que se usan las revistas soviéticas contra las revistas americanas.

Los índices de citas pueden ser utilizados para pruebas como el caso anterior, y también para conectar a los usuarios a una base de datos. Este proyecto fue realizado por la Technical Information Project (TIP) del Massachusetts Institute of Technology; para el proyecto se utilizó una computadora

conectada a consolas y cables de teléfono a control remoto. La base de datos consistía en recuperar bibliografías completas de artículos recientes de 25 revistas sobre física. Por medio de programas especiales los usuarios podían obtener índices de citas de todos los artículos o bien artículos de un sólo volumen de las revistas cubiertas.(23)

En general, los índices de citas permiten el acceso a cualquier documento sobre temas específicos, y son una herramienta bibliográfica de gran utilidad para investigadores, documentalistas y bibliotecólogos, entre otros.

Como desventajas se habla de los errores u omisiones por parte de los autores para indicar una referencia, esto cambia completamente un documento y en algunas ocasiones puede perderse; también se presenta lo que se conoce como autocita o citar por compañerismo, y que en cierta forma influye en la credibilidad de los índices.

## **5.5 SCIENCE CITATION INDEX**

El Science Citation Index (SCI) surge en 1963 tomando como base los lineamientos seguidos en la elaboración del Shepard's Citation.(24) En su primera edición, el SCI abarcó disciplinas como biología, medicina, química, física, ingeniería, agricultura, tecnología, ciencias sociales y comportamiento humano de aproximadamente 2 200 revistas.

Asimismo, se determinó incluir sin restricción todas las referencias enlistadas en artículos originales, editoriales, cartas al editor, reportes de congresos y notas.(25)

Para 1975 el SCI reunía un total de 5 446 889 citas, tomadas de 2 540 publicaciones, lo que demostraba una idea clara del acelerado crecimiento de ésta herramienta bibliográfica.

En 1990 el SCI ya tenía una cobertura de 7 000 revistas científicas(26) de las más de setenta mil que existen en el mundo.

Sin embargo, se considera que el SCI es altamente selectivo en la medida en que sólo incluye las revistas científicas más utilizadas en el mundo, esto es, las que publican los artículos citados con más frecuencia;(27) dejando de lado a las revistas científicas de países en vías de desarrollo.

El SCI está conformado por el Citation Index, el Source Index, el Permuterm Index y como suplemento el Journal Citation Reports.

En el Citation Index se encuentran ordenados alfabéticamente los nombres de los autores citados en primer término. Dentro de cada autor citado, las citas se arreglan cronológicamente. Este orden permite localizar rápidamente los artículos citados del autor, los años en que fueron publicados y el número de citas de cada artículo, además de las citas totales que ha tenido durante un determinado año.

El Source Index está ordenado alfabéticamente por los nombres de los autores que han publicado algún artículo en las revistas que cubre el índice durante el año; menciona también el título del artículo y la revista donde se publicó.(28)

El Permuterm Index, el nombre de éste índice es una "contracción de permutación" y "term", en éste se pueden relacionar dos palabras significativas tomadas de los títulos de los artículos incluidos en el Source Index, formando así, el mayor número posible de pares; es decir relacionandolos.

Finalmente el Journal Citation Reports (JCR) es un índice de revistas basado en un grupo de

citas indizadas utilizando la revista como la clave de entrada. El primer JCR apareció en 1979 con un análisis de 1 969 referencias. Se usa para conocer el impacto que tiene una revista determinada a nivel mundial.(29)

Por otro lado, en 1973 se inició la publicación del Social Science Citation Index, el cual está especializado en ciencias sociales y humanidades; comprende disciplinas como: arqueología, antropología, administración, contaduría, comunicación, criminología, salud pública, demografía, economía, educación, geografía, historia, bibliotecología, ciencias de la información, leyes, lingüística, mercadotecnia, filosofía, ciencias políticas, sociología y estadística, entre otros.

Existen otros índices que cubren otras áreas del conocimiento, por ejemplo, el Index to Scientific & technical Proceedings.. Sin embargo, el que nos ocupa es sólo el SCI.

## **5.6 ANALISIS DE CITAS**

Las dos guerras mundiales marcaron la pauta para desarrollar la ciencia y la tecnología, aunque al principio, el objetivo principal se enfocó a la guerra armamentista, poco a poco se definió en una forma paralela de investigación dirigida a otras áreas.

Como consecuencia comenzó a palparse un aumento considerable de información científica en todas sus áreas hasta que en un momento dado, a los científicos les era imposible conocer qué hacían sus otros colegas, sobre qué temas estaban trabajando, o si acaso se duplicaba su investigación, etc.

En los países desarrollados se inicia la "explosión" del conocimiento científico a partir de la segunda guerra mundial, a consecuencia del incremento en gastos de inversión dedicados a la

investigación, para años más tarde presentarse la "explosión" de la información a raíz de la introducción de las computadoras para organizar los productos de la actividad científica.(30)

Es así que la aparición del SCI ha hecho posible sistematizar el procedimiento de controlar la información de valor para los científicos.

De Solla Price(31) afirma que el valor de un artículo científico puede ser medido por la influencia que tiene sobre otros, y el índice de citas provee una medida de impacto de artículos, autores y revistas.

El análisis de citas ha evolucionado por la invención de nuevas técnicas y medidas, la explotación de nuevas herramientas y el estudio de las diferentes unidades de análisis. Esta tendencia ha originado un rápido crecimiento, tanto en el número como en el tipo de estudios que usan el análisis de citas. La técnica más usual para cuantificar las citas es determinar la cantidad de citas que ha recibido un documento o un grupo de documentos durante un periodo por un grupo en particular. Cuando se aplica dicha cuantificación a los artículos que aparecen en una revista específica puede pulirse el estudio al calcular el factor de impacto.(32)

Cualquier individuo se muestra satisfecho al saber que su trabajo ha tenido algún impacto. En muchos casos es difícil medir con precisión esto, el SCI por lo menos permite una estimación de su uso.(33)

La técnica de la cuantificación de citas no es nueva, surgió en 1927 cuando los ingleses Gross y Gross, la aplicaron para localizar las revistas más citadas que aparecieron en el Journal of the American Chemical Society con el fin de medir el comportamiento de la literatura científica a través de listas ordenadas de acuerdo con el número de citas contabilizadas.

Esta técnica se conoce también como el método de Gross y Gross; estos estudios; han sido continuados por otros autores como Brown, Garfield, Martyn, Price, etc.(34)

Existen varias técnicas en el análisis de citas, entre ellas:

- a) Citas
- b) Citas en común
- c) Autocitas
- d) Palabras en común
- e) Enlace bibliográfico

a) Las citas son el reconocimiento a los trabajos previamente elaborados. Los estudios de citas contemplan la cuantificación del número de citas derivadas del SCI hacia un documento en particular, así como también elementos bibliográficos, por un periodo de años después de su publicación.

Pinsky y Narin(35), han desarrollado refinamientos posteriores en la cuantificación de citas, los cuales tomaron en cuenta la longitud del artículo, el prestigio de la revista que cita y las diferentes características de las referencias y de los diferentes segmentos de la literatura.

b) Los estudios de las citas en común fueron realizados por Marshakova(36) y Small(37) se basan en dos conceptos:

1) Cuando dos artículos se citan juntos por un tercero, entonces existe una relación cognoscitiva entre ellos.

2) El grado de esta relación es proporcional a la frecuencia de la unión de citas en común.

c) Las autocitas según M. Tagliaozzo(38), son un atributo común y fundamental entre dos artículos

científicos y su función no es esencialmente diferente de las demás formas de citar, porque una autocita está hecha para conectar un trabajo a otro.

Los autores tienden a citar sus propios trabajos, más que los trabajos de otros autores. Una persona que publica mucho tiende a autocitarse mucho.

d) Las palabras en común. Esta metodología la desarrolló el Centro Sociologie de Innovation, en París. Se trata del análisis de documentos para identificar las palabras clave que describen el contenido de su investigación y de la unión de documentos por grado de ocurrencia en común de estas palabras clave, para producir un "proyecto de índice" de una especialidad.

Muchas revistas y servicios de resúmenes proporcionan dichas palabras clave.

e) El enlace bibliográfico según Kessler(39) se basa en el concepto de que si dos publicaciones comparten una o más referencias, entonces existe un enlace bibliográfico. También demostró que los artículos enlazados de la Physics Review estaban a menudo relacionados por materia, por lo tanto, había un alto grado de enlazamiento, esto es, el número de referencias en común.

La cuantificación de citas y el enlace bibliográfico fueron las técnicas de análisis empleadas en los años sesenta y setenta, es decir, dos décadas en las que tuvo gran auge el análisis de citas en común.

Las citas son indicadores que proporcionan una medida objetiva de productividad, calidad, utilidad, repercusión, relevancia, eficiencia o impacto de las contribuciones científicas. Sin embargo, el hecho de que un científico no sea citado no significa necesariamente que sea malo, pues existen ciertos factores que influyen: cuando publica en una revista local que no llega a la base de datos para su registro; el investigador no es muy conocido, acaba de incursionar en otra línea de investigación, o



bien existen barreras políticas, lingüísticas y geográficas, entre otras.

Tanto Garfield(40) como Weinstock(41) enlistan las razones por las cuales se citan los documentos:

- 1) Para rendir homenaje a precursores.
- 2) Dar crédito a trabajos relevantes.
- 3) Identificar métodos, equipos, etc.
- 4) Proporcionar lecturas adicionales.
- 5) Corregir el propio trabajo.
- 6) Modificar las investigaciones de otros.
- 7) Criticar investigaciones previas.
- 8) Establecer reclamaciones.
- 9) Alertar sobre futuras apariciones de trabajos.
- 10) Dar prioridad a contribuciones poco conocidas (diseminados, indizados y no citados).
- 11) Facilitar datos y clases originales de hechos (constantes físicos en las que una idea o concepto fue discutido).
- 12) Identificar publicaciones originales.
- 13) Identificar la publicación original que describe un concepto o término eponímico, por ejemplo, enfermedad de Parkinson, ley de Bradford, Síndrome de Dawn, etc.
- 14) Rechazar los trabajos e ideas de otros.
- 15) Disputar prioridades y reclamaciones de otros.

Frecuentemente las citas se reciben porque el autor citado:

- Está en un grupo determinado.
- Se está atacando su trabajo, o
- Se está apoyando en su trabajo.

Y en general, el valor de las citas es positivo para los investigadores, ya que de una forma u otra su trabajo es utilizado por sus pares.

El análisis de citas involucra a la cuantificación del número de citas derivadas del SCI, recibidas por un artículo en particular durante un periodo de años después de su publicación.

## REFERENCIAS

1. "Bibliometrics, history of the development of ideas in" p. 144. En Encyclopedia of Library and Information Science. Vol. 42, suppl. 7 (1985)
2. Ibid.
3. PITTER, W. G. "Of making many books there is no end: bibliometrics and libraries". p. 238 a-138 . Journal Of Academic Librarianship. Vol. 14, No. 4 (1988)
4. LAWANI, S. M. "Bibliometrics its theoretical foundations methods and applications". p. 294-315. Libri. Vol. 31, No. 4 (1981)
5. Ibid. p. 300
6. Ibid. p. 295
7. Ibid. p. 294
8. KING, J. "A review of bibliometrics and science: indicators and their role in research evaluation". p. 261- 276. Journal of Information Science. Vol. 13, No. 5 (1987)
9. GARFIELD, E.; MALIN M. V.; SMALI, H. "Citation data as science indicators". p. 531. Essays of an Information Scientist. Vol. 6 (1983)
10. LICEA DE ARENAS, J. Comunicación personal.
11. TAGUE-SUTCLIFFE, J. "An introduction to Informetrics". p. 1-3. Information Processing & Maragement. Vol. 28, No. 1 (1992)

12. LOPEZ CALAFI, J. S.; De la Guardia M. "Estudio bibliométrico de la literatura científica sobre la determinación de elementos metálicos en aceites lubricantes". p. 201-202. Revista Española de Documentación. Vol. 8, No. 3 (1985)
13. "Bradford's law and related statistical patterns". p. 480. Current contents. Vol. 23, No. 19 (1980)
14. PEREZ ALVAREZ OSORIO, J. R. "Análisis estadístico de la producción científica una nueva ciencia: la bibliometría". En Introducción a la información y documentación científica. Madrid: Alhambra, 1988. p. 22
15. GARFIELD, E. Science indexing: its theory and application in sciences, technology and humanities. Philadelphia: ISI press, 1989. p. 7
16. ROBLES GLENN, J. "La investigación mexicana y los índices extranjeros de información". En Anuario de Bibliotecología y Archivología. p. 47-100. Vol. 5 (1983)
17. Ibid. p. 48
18. GARFIELD, E. "Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas". p. 108-111. Science. Vol. 122 (1955)
19. WEINSTOCK, M. "Citation indexes". En Encyclopedia of library and information science. p. 19-40. Vol. 5 (1971)
20. Ibid.
21. Ibid. p. 20
22. Ibid.
23. Ibid. p. 22

24. GARFIELD, E. Citation indexing: its theory and application in science, technology, and humanities. Philadelphia: ISI press, 1983, p. 18
25. Ibid. p. 19
26. -----, "hOW ISI selects journals for coverage: quantitative and qualitative considerations". p. 61. Current contents. Vol. 33, No. 22 (1990)
27. GAILLARD, J. ¿Es visible la ciencia del tercer mundo?. p. 764-768. Mundo científico. Vol. 9, No. 93.
28. (15) Op. Cit. p. 49-50
29. GARFIELD, E. "Significant journals of science". p. 609. Nature. Vol. 264, No. 5 587 (1976)
30. LICEA DE ARENAS, J. Indicadores de actividad científica universitaria en el área de la salud. México: UNAM, 1990, p. 7. (cuadernos del CESU; 19)
31. MARGOLIS, J. "Citation indexing and evaluation of scientific papers". p. 1 213- 1 219. Science. Vol. 155 (1967)
32. SMITH, L. C. "Citation analysis". p. 81-97. Library trends. Vol. 30, No. 1. (1981)
33. GARFIELD, E. "Citation classics and citation behavior revisted". p. 3-8. Corrent contents. Vol. 32, No. 5 (1989)
34. (8) Op. Cit.
35. (31) Op. Cit.

36. SMALL, H. "Citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents". p. 265-269. Journal of the American Society for Informations Science. Vol. 24 (1973)

37. Ibid.

38. FONSECA DA MOTTA, D. "Validez da análise de citação como indicador de qualidade da produção científica: uma revisão". p. 53-59. Inf Brasilia. Vol. 12, No. 1 (1983)

39. KESSLER, M. M. "Bibliographic coupling between scientific papers". p. 10-25. American Documentation. Vol. 14 (1963)

40. (14) Op. Cit. p. 84

41. (18) Op. Cit. p. 19

## **6 MATERIALES Y METODOS**

Inicialmente se tenía contemplado realizar una tesis colectiva que estudiara la producción científica del Instituto de Investigaciones Biomédicas, sin embargo, se prefirió estudiar por separado cada uno de los departamentos que lo integran: Biofísica y Biomatemáticas, Biología Molecular, Biotecnología, Fisiología e Inmunología; lográndose así producir seis tesis diferentes, la presente es una de ellas.

Para la realización de esta tesis, se utilizaron los siguientes documentos:

- Una compilación de los trabajos de los investigadores en el periodo de 1978-1981, compilación manual que fue elaborada por el personal académico de la Biblioteca del IIBm.
- Posteriormente se diseñó una base de datos (BIOMED) utilizando el paquete MICROISIS, que incluyó los siguientes campos:

**AÑO:** En este campo se captó el año en que se publicó el documento (artículo, libro, capítulo de libro, congreso, conferencia, patente, etc.)

**AUTOR (ES):** Para la captura del autor o autores se toma en cuenta todos y cada uno de ellos tal y como aparecían en el documento, anotando los apellidos completos -si aparecían- y únicamente la inicial del nombre en mayúsculas compactas. En caso de que apareciera más de un autor se separaba por ";" ejemplo:

Autor de acuerdo como fue registrado en base de datos (BIOMED) para documentos.

**BIOMED - JOSÉ NEGRETE MARTÍNEZ -NEGRETE MARTINEZ J**

**EDITOR/COMPILADOR:** Se desarrolló este campo solamente para monografías. Se utilizó cuando algún investigador del Instituto participara como editor, compilador o traductor; dándole prioridad en primer lugar al editor, seguido del compilador. Se anotó en la mención de responsabilidad de autor el apellido o apellidos completos seguidos de la inicial del nombre, con mayúsculas compactas, ejemplo:

**Ed., HUITRON C**

**TÍTULO:** Se registró como aparecía en el documento, con las diferentes puntuaciones necesarias para mayor comprensión.

**FUENTE:** En el caso de artículos: para anotar el nombre de la revista se tomaron en cuenta las abreviaturas utilizadas por el Index Medicus y BIOS, omitiendo la puntuación, ejemplo:

**BOL INST ESTUD MED BIOL**

Para el registro de la referencia completa se tomó como base el orden que sigue el índex Medicus:  
-fuente, año, volumen y páginas-, excluyendo el número del fascículo, ejemplo:

**FERTIL STERIL, 1976 27.413-420**

**CAPÍTULO DE UN LIBRO:** en este tipo de documento el asiento se hizo por el autor o autores del capítulo, título, editores o compiladores. título del libro completo y pie de imprenta, ejemplo:



**LARRALDE C; FLISSER A; PEREZ MONFORT R**

*Vaccination against cysticercosis: perspectives on the immunological prevention of human disease. FLISSER A; WILLMS K; LACLETE JP; LARRALDE C; RIDAURA C; BELTRAN F, eds. En Cysticercosis: present state of knowledge and perspectives. New York, Academic Press, 1982 p. 675-684.*

**LIBRO COMPLETO:** para este tipo de documento se registraron el autor o autores, título y pie de imprenta, ejemplo:

**NEGRETE MARTINEZ J; YANKELEVICH G; SOBERON J**

*Juegos ecológicos y epidemiológicos. México, Foccavi; CONACyT, 1976 238 p.*

*Conferencias, congresos, etc.: al igual que en los capítulos de libros se anotaron los autores de dicha conferencia seguidos del título de la misma. Los congresos se anotaron como sigue:*

*Congreso de Investigación Biomédica Básica (2o 1980: México, D.F.). México, UNAM, IIBm, 1982 300 p.*

**NOTAS:** Este campo quedó para anotar algún dato o nota explicativa que en forma breve pudiera aclarar dudas sobre alguno de los campos.

**DEPARTAMENTO:** Para el llenado de este campo se investigó en informes de la UNAM, del Instituto, en los currícula de los investigadores, y otras fuentes tales como: Boletín del Instituto mismo, así como también de los artículos ya publicados, al investigador que durante el periodo de 1976 a 1988 estuvo adscrito al Instituto. La captura de este campo se realizó abreviando el nombre del departamento de la siguiente forma:

BB- Biofísica y Biomatemáticas.

BD- Biología del Desarrollo.

BM- Biología Molecular.

B- Biotecnología.

F- Fisiología.

I- Inmunología.

**TIPO DE DOCUMENTO:** Se utilizó la siguiente tipología:

AR- Artículo

CA- Capítulo de libro

LI- Libro

PA- Patente.

SI- Simposio, congreso, etc.

TR- Trabajo de revisión.

**IDIOMA:** En este campo se anotó el idioma en que está escrito el documento distinguiéndolo según las siguientes claves:

-ES- Español

-IN- Inglés

-AL- Alemán

-PO- Portugués

-FR- Francés

-RU- Ruso

-IT- Italiano

-OT- Otros

**ORIGEN:** Se identificó el origen del documento, teniendo dos opciones a elegir: Nacional (NAL) o Foráneo (FOR).

También se utilizaron los siguientes documentos para el acopio de los datos:

-Los currícula de los investigadores.

-Informes de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- Informes del Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- El Boletín de Estudios Médicos y Biológicos.

Todos estos materiales ayudaron a la compilación de los trabajos publicados. La recopilación física de los trabajos se hizo a través de préstamos interbibliotecarios, directamente con el investigador o del acervo de la biblioteca. Los datos bibliográficos de cada documento, así como el departamento al cual pertenecían los autores fueron vaciados a fichas de 13×20 cm con la ayuda de un listado preliminar de la base de datos BIOMED; dichas tarjetas formaron un catálogo de 218 referencias correspondientes a la producción del personal adscrito al Departamento de Inmunología; cubriendo el periodo de 1976-1988; se colocaron en orden alfabético y cronológico para llevar a cabo la búsqueda en el Science Citation Index, en su versión impresa de 1961 a 1990.

Cada cita hallada se fotocopió y se anexó a la tarjeta correspondiente. Los documentos citados fueron analizados conforme a las siguientes variables:

- Año de publicación.
- Título.
- Idioma.
- Origen del documento.
- Entre otros.

Al concluir esta búsqueda en el SCI y al terminar de cuantificar las variables se estuvo en condiciones de contabilizar los resultados.

Con respecto a los resultados, cabe señalar que algunos de los investigadores ya no están adscritos al Departamento de Inmunología, sin embargo sí lo estuvieron en el periodo que se analiza.

En las tablas de producción en autoría colectiva se incluyeron todos los autores pertenecieran o no al departamento.

## **7 RESULTADOS**

El Departamento de Inmunología del IIBm de la Universidad Nacional Autónoma de México, ha publicado a lo largo de 13 años (1976-1988) un total de 218 documentos entre ellos: artículos de revistas, libros, capítulos de libros, congresos, conferencias y otros (figura 1).

El inglés (59.63%) fue el idioma más empleado. El español (40.36%) fue la segunda lengua que más utilizan los investigadores de este departamento para dar a conocer sus trabajos (véase figura 2).

Por lo que respecta a la autoría de los trabajos, se encontró que hay una preferencia por la publicación colectiva. De los 218 trabajos publicados 69.26% corresponden a documentos elaborados en coautoría; mientras los trabajos en forma individual fueron sólo el 30.73% (figura 3).

En cuanto al origen de la publicación, es más común para los autores de estos trabajos publicar en el extranjero que en nuestro país. De esta manera sólo 89 documentos fueron publicados en México. (véase tabla 1).

Con respecto al tipo de documento donde más publican los investigadores, es clara la preferencia que tienen por el artículo en revistas, principalmente los de carácter científico publicados en el extranjero (tabla 2-4). El segundo lugar lo ocupan los capítulos de libro (49, es decir el 22.47%). Las reuniones, congresos, conferencias, etc. tienen el tercer sitio (5.50%) siendo la mayoría nacionales;

finalmente la última posición es para los libros (2.75%) de los cuales 5 se editaron fuera del país y solamente uno dentro. De tal manera que los artículos de revistas, son los más citados (Vea tabla 5); sin embargo entre los artículos de revistas extranjeras y los de las nacionales logran acumular 1 307 citas. En orden descendente, el segundo lugar es para los capítulos de libros, siendo los extranjeros nuevamente los más citados. En cuanto a libros, dos fueron citados un total de 12 veces. Por lo que respecta a las reuniones, congresos, conferencias, etc., estos no lograron obtener cita alguna.

Por lo que toca a la distribución de citas por año de publicación (tabla 6) se puede observar que los años en que se publicaron más artículos fueron 1982, 1986, y 1988. Por otro lado, los años en que mayor número de citas alcanzaron fueron: 1976 (234) citas, 1978 (153) citas, 1979 (245) citas, 1982 (226) citas, 1983 (104) citas, y 1986 (99).

Los artículos publicados en revistas extranjeras (39 títulos) (tabla 7 y 8) fueron citados 1 193 veces. Los artículos publicados en siete títulos de revistas nacionales recibieron 114 citas. Por otra parte, los 7 primeros títulos de revistas que aparecen listadas publicaron 42 trabajos y lograron acumular 852 citas, de las cuales 66 corresponden a una revista mexicana: Archivos de Investigación Médica. Entre los títulos de las revistas que no fueron citadas destacan principalmente, los títulos de revistas mexicanas ( ver tabla 9)

En la tabla 10 se puede observar que la mayor parte de los documentos se citan casi inmediatamente después de que se publicaron; para algunos artículos el lapso entre la publicación y la citas varía de 1 a 6 años.

Por lo que respecta a las citas por autores y por número de trabajos publicados, tanto en forma individual, como en coautoría, (tabla 11), se encontró que los trabajos en coautoría son más numerosos que los de autoría individual y también que acumulan una mayor cantidad de citas. Los autores más productivos y más citados fueron: Ortíz Ortíz L, Flisser A, Rosenstein I, Ramos C, Lamoyi E, Willms K, Larralde, C. En cuanto a citas por proporción de trabajos en coautoría los investigadores que sobresalieron fueron: Flisser A, Ortíz Ortíz L, Larralde C, Lamoyi E, Willms K, entre otros.

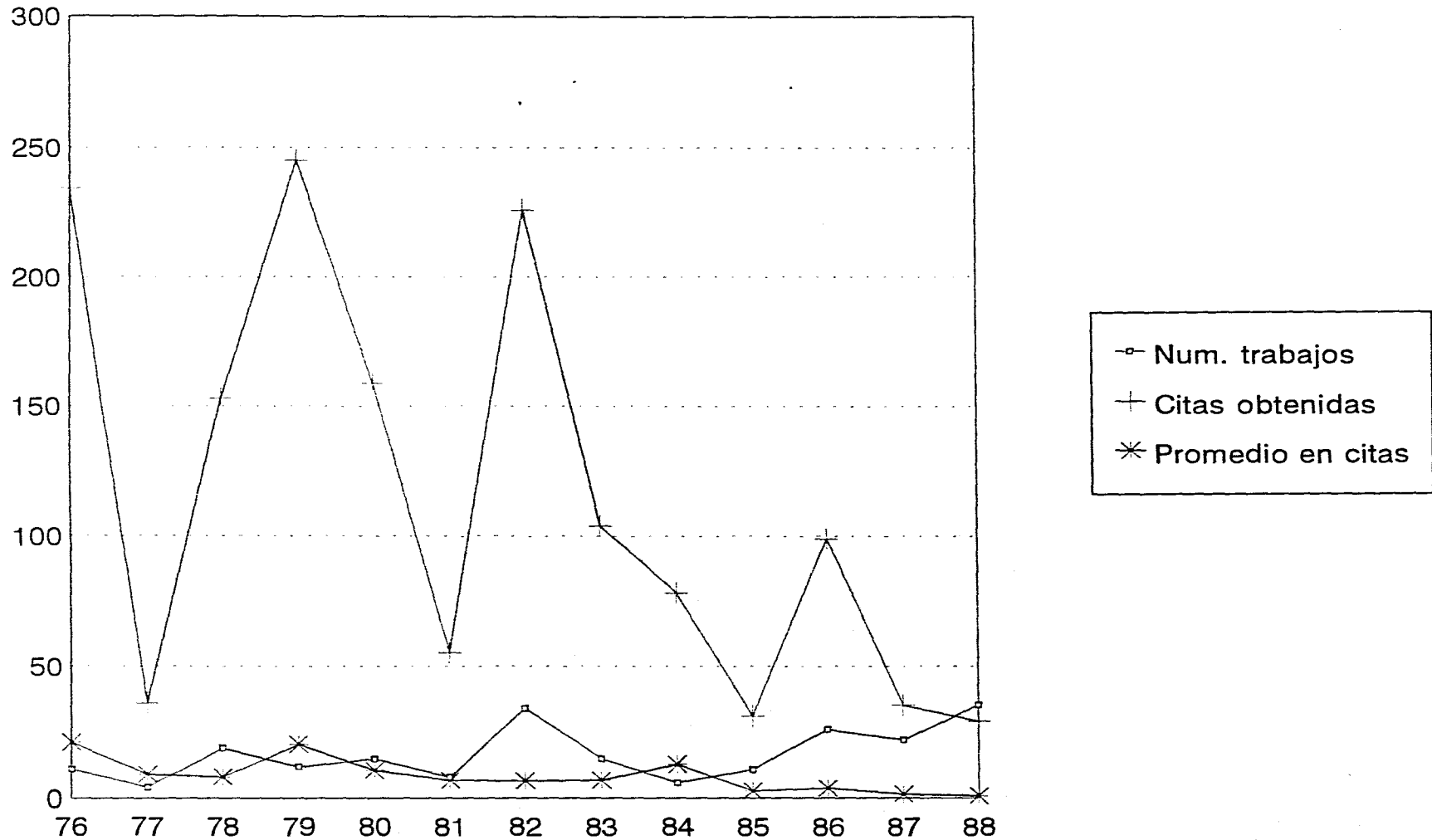
El artículo que más citas acumuló fue: Cellular events in the induction of experimental allergic encephalomyelitis in rats, con 137 citas. El autor más citado (tabla 12) fue Librado Ortíz Ortíz, quien tiene 4 artículos con los cuales obtuvo 353 citas.

La tabla 13 nos muestra la forma en que se distribuyeron las citas recibidas por los investigadores, Por lo que respecta a la revista donde fueron citados casi todas fueron extranjeras, reconocidas y con prestigio internacional.

La tabla 14 es un listado donde aparece el primer autor de cada documento y los nombres de las personas que colaboraron con él, como se puede ver todos tienen su grupo de colaboradores. Finalmente en la tabla 15 se incluyen los nombres de los trabajos que no fueron citados: 57 artículos publicados en español en revistas nacionales incluyendo los capítulos de libros, congresos, conferencias, etc.

# GRAFICA 1

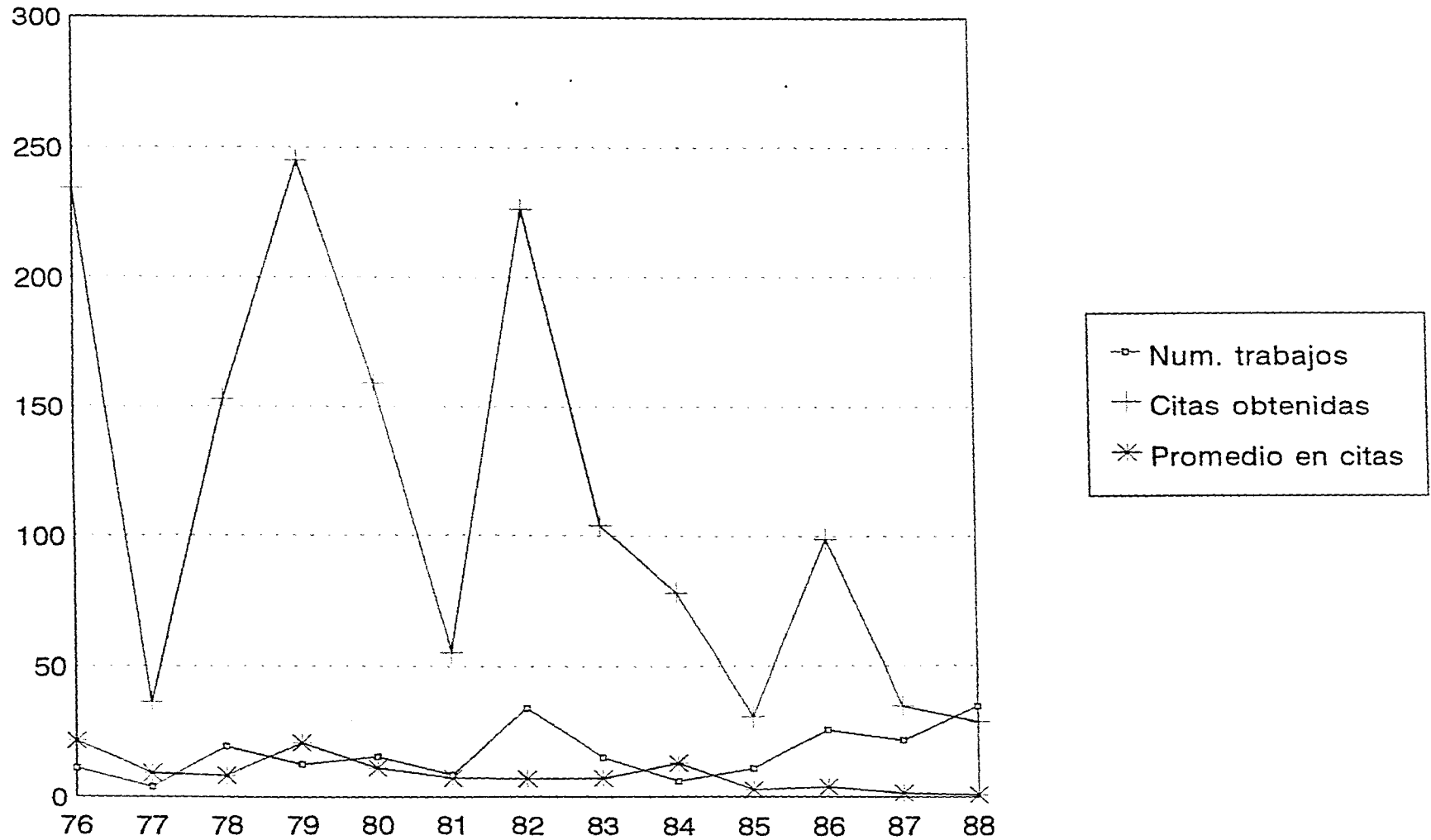
Producción del DI por año de publicación(1976-1988)





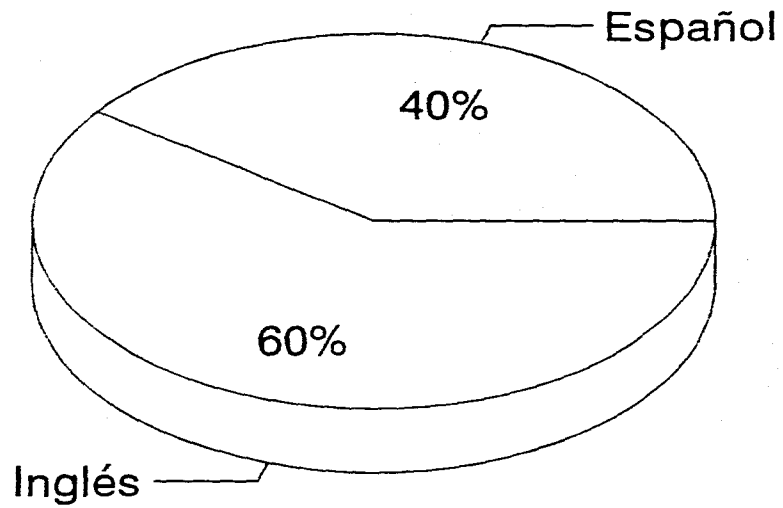
# GRAFICA 1

Producción del DI por año de publicación(1976-1988)



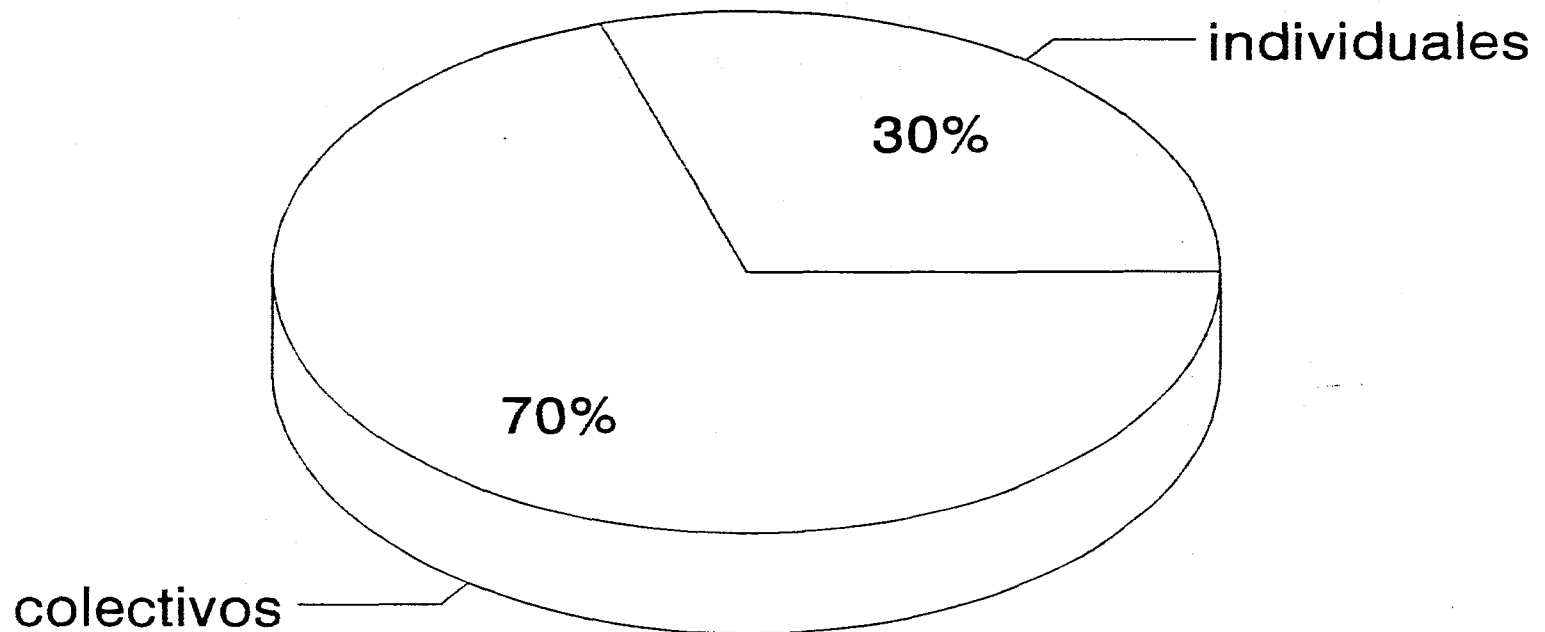
# GRAFICA 2

Idioma de publicación



# GRAFICA 3

Trabajos en autoría individual y colectiva



**TABLA 1**

**Publicaciones según su origen: Nacionales y Foráneas.**

<b>Origen de publicación</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Foránea	129	59.18
Nacional	89	40.82
<b>TOTAL</b>	<b>218</b>	<b>100.00%</b>

**TABLA 2**

**Distribución de publicaciones según el tipo de documento.**

<b>Tipo de documento</b>	<b>No. de documentos</b>	<b>% Representado</b>
Artículos	151	69.26
Libros	6	2.80
Capítulos de Libro	49	22.44
Reuniones, Congresos, Conferencias, etc.	12	5.50
<b>TOTAL</b>	<b>218</b>	<b>100.00%</b>

**TABLA 3**

**Distribución de publicaciones por tipo de documento y origen de publicación.**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Libros	0	6	6	1	5	6
Cap. de Libro	0	49	49	24	25	49
Reuniones, Congresos, Conferencias, etc.	0	12	12	11	1	12
Artículos	8	143	151	53	98	151
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>210</b>	<b>218</b>	<b>89</b>	<b>129</b>	<b>218</b>

- (A) Tipo de documento
- (B) Trabajos de divulgación
- (C) Trabajos científicos
- (D) Total
- (E) Nacionales
- (F) Foráneas
- (G) Total

**TABLA 4**

**Producción de artículos según su tipología y origen de publicación.**

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
Artículos de divulgación		8	8	0	3.4	8
Artículos científicos		143	45	98	65.5	143
<b>TOTAL</b>		<b>151</b>	<b>53</b>	<b>98</b>	<b>68.9</b>	<b>151</b>

(A) Tipo de documento

(B) Número de documentos

(C) Documentos de origen nacional

(D) Documentos de origen foráneo

(E) Promedio

(F) Total

**TABLA 5****Distribución de publicaciones y citas según el tipo de documento y origen de publicación**

Tipo de documento	No. Publicaciones Nacionales	Publicaciones Nacionales Citadas	No. Publicaciones Foráneas	Publicaciones Foráneas Citadas	Total
Artículos	53	31	98	96	1 307
Libros	1	0	5	2	12
Reuniones, Congresos, Conferencias, etc.	11	0	1	0	0
Capítulos de Libros	24	0	25	23	165
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>31</b>	<b>129</b>	<b>121</b>	<b>1 484</b>



**TABLA 6****Distribución de publicaciones y citas según año de publicación.**

(A)	(B)	(C)	(D)
1976	11	234	21.2
1977	4	36	9.0
1978	19	153	8.0
1979	12	245	22.8
1980	15	159	10.6
1981	8	55	6.8
1982	34	226	6.6
1983	15	104	6.9
1984	6	78	13.0
1985	11	31	2.8
1986	26	99	3.8
1987	22	35	1.5
1988	35	29	0.8
<b>13</b>	<b>218</b>	<b>1 484</b>	<b>111.60</b>

(A) Año de publicación del documento

(B) Número de trabajos publicados por año

(C) Citas obtenidas por año de publicación

(D) Promedio de citas obtenidas por documento

\* Promedio total de citas por años ( 114% )

\* Promedio total de citas por trabajos publicados (6.80%)

**TABLA 7**

**Títulos de revistas citadas, número de artículos publicados en ellas y citas recibidas**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1	J Inmunol	7	287	41.00
2	J Exp Med	6	159	26.05
3	Immunology	2	117	58.50
4	Clin Exp Immunol	3	110	36.66
5	*Arch Invest Med	20	66	3.03
6	Febs Lett	1	57	57.00
7	Exp Parasitol	3	56	18.66
8	Toxicol Appl Pharmacol	1	46	46.00
9	J Parasitol	6	36	6.00
10	Bull WHO	4	34	17.00
11	Biochemistry	2	33	16.50
12	Infect Immun	7	23	3.28
13	J Clin Microbiol	2	18	9.00
14	Methods Enzymol	2	18	9.00
15	Proc Natl Acad Sci USA	1	17	17.00
16	Int Arch Allergy Appl Immunol	2	16	8.00

**Títulos de revistas citadas, número de artículos publicados en ellas y citas recibidas**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
17	Immunogenetics	2	16	8.00
18	Eur J Immunol	1	15	15.00
19	Immunochemistry	2	15	7.50
20	*Patología Mex	4	15	3.75
21	Am J Trop Med Hyg	3	14	4.66
22	Hum Pathol	1	12	12.00
23	*Gac Med Mex	5	11	2.20
24	J Histochem Cytochem	1	11	11.00
25	Parasitol Today	2	11	5.50
26	Vet Parasitol	3	11	3.66
27	Parasite Immunol	1	10	10.00
28	*Citobios	1	9	9.00
29	*Rev Lati Microbiol	7	7	1.00
30	Mathematical Biosci	1	6	6.00
31	Mol Immunol	3	6	2.00
32	J Protozool	1	5	5.00
33	Micopathología	1	5	5.00
34	*Salud Pública Mex	2	5	2.50
35	Chils Nery Sust	1	4	4.00
36	Food Technol	1	4	4.00
37	Lancet	1	4	4.00

**Títulos de revistas citadas, número de artículos publicados en ellas y citas recibidas**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
38	Immunol Sorbent Saay	1	4	4.00
39	Mol Biochem Parasitol	2	3	1.50
40	JNCI	1	2	2.00
41	Economic Botany	1	2	2.00
42	J Lep	1	2	2.00
43	*Bol Estud Med Biol	5	1	0.24
44	Trop Med Parasitol	1	1	1.00
45	Immunopharmacology	1	1	1.00
46	Magn Reson Med	1	1	1.00
<b>TOTAL</b>		<b>127</b>	<b>1 307</b>	<b>11.15</b>

(A) Número progresivo

(B) Título de la revistas donde se publicó el documento

(C) Número de artículos publicados en la revista

(D) Número total de citas obtenidas por título de revista

(E) Citas por trabajo publicado para cada título de revista.

\* Revistas Nacionales

TABLA 8

Distribución de citas según el origen de la revista citada.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
1	J Immunol	7		287	41.0
2	J Exp Med	6		159	26.5
3	Immunology	2		117	58.5
4	Clin Exp. Immunol	3		110	36.6
5	*Arch Invest Med	20	66		3.3
6	Febs Lett	1		57	57.0
7	Exp Parasitol	3		56	18.6
8	Toxicol Appl Pharmacol	1		46	46.0
9	J Parasitol	6		36	6.0
10	Bull WHO	4		34	8.5
11	Biochemistry	2		33	16.5
12	Infec Immun	7		23	3.2
13	J Clin Microb	2		18	9.0
14	Methods Enzymol	2		18	9.0
15	Proc Natl Acad Sci USA	1		18	18.0
16	Inter Arch Allergy				
	Appl Immuno	12		16	1.3
17	Immunogenetics	2		16	8.0
18	Eur J Immunol	1		15	5.0
19	Immunochemistry	2		15	7.5
20	*Patología Mex	4	15		3.7
21	Am J Trop Med Hyg	3		14	4.6

Distribución de citas según el origen de la revista citada.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
22	Hum Pathol	1		12	12.0
23	J Histochem Cytoch	1		11	11.0
24	Parasitol Today	2		11	5.5
25	Vet Parasitol	3		11	3.6
26	*Gac Med Mex	5	11		2.2
27	Parasite Immunol	1		10	10.0
28	*Cytobios	1		9	9.0
29	*Rev Latinoam Microbiol	7	7		1.0
30	Mathematical Bioscil	6		6	6.0
31	Mol Immunol	3		6	2.0
32	J Protozool	1		5	5.0
33	Mycopathología	1		5	5.0
34	*Salud Pública Mex	2	5		2.5
35	Food Technol	1		4	4.0
36	Chils Nerv Sist	1		4	4.0
37	Immunol Sorbent Assay	1		4	4.0
38	Lancet	1		4	4.0
39	Mol Biochem Parasitol	2		3	1.5
40	Economic Botany	1		2	1.0
41	JNCI	1		2	1.0
42	J Lep	1		2	1.0
43	*Bol Estud Med	5	1		0.2

Distribución de citas según el origen de la revista citada.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
44	Immunopharmacology	1		1	1.00
45	Mag Resen Med	1		1	1.00
46	Trop Med Parasitol	1		1	1.00
<b>TOTAL</b>		<b>127</b>	<b>105</b>	<b>114</b>	<b>1 193</b>

(A) Número progresivo

(B) Título de la revista

(C) Número de artículos publicados por revista

(D) Citas obtenidas por revistas nacionales

(E) Citas obtenidas por revistas extranjeras

(F) Promedio de citas por título de revistas

\* Títulos de revistas mexicanas

**TABLA 9**

Revistas no citadas.

Núm. Progresivo	Título de la Revista	Núm. Artículos
1	Afr J Clin Exp Immu	1
2	* Alergia	1
3	Am J Nephrol	1
4	Bol Chil Parasitol	1
5	Faseb J	2
6	Fed Proc	1
7	Hybridoma	1
8	J Cell Biochem	1
9	J Clin Lab Anal	1
10	J Mol Evol	1
11	Lab Invest	2
12	* Naturaleza	2
13	* Nexos	4
14	* Rev Fac Med Mex	1
15	* Rev Med IMSS	1
16	* Rev Soc Quim Mex	1
17	* Rev UIS	1
		24

\* Revistas Nacionales



TABLA 10

Año de publicación del artículo y año en que recibe la primera cita.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1	J Immunol	1976	1977	2
		1979	1979	1
		1979	1982	4
		1980	1982	3
		1982	1983	2
		1982	1983	2
		1987	1987	1
2	J Exp Med	1976	1977	2
		1982	1983	2
		1985	1986	2
3	Clin Exp Immunol	1978	1982	5
		1980	1984	5
4	Exp Parasitol	1977	1979	3
		1978	1979	2
		1986	1987	2
5	Immunology	1979	1980	2
		1981	1984	4
6	Toxicology and Applied Pharmacology	1983	1984	2
7	Arch Invest Med	1976	1979	4
		1977	1978	2
		1978	1978	1
		1978	1980	3
		1978	1978	1
		1986	1988	3
8	Childs Nerv Syst	1986	1988	3

Año de publicación del artículo y año en que recibe la primera cita.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
9	Immunogenetics	1986 1988	1986 1988	1 1
10	J Histochem Cytochem	1983	1985	3
11	Vet Parasit	1986 1987 1988	1988 1988 1989	3 2 2
12	J Clin Microbio	1986 1988	1987 1989	2 2
13	Parasite Immunol	1981	1984	4
14	Int Arch Allergy Appl	1976 1978	1976 1983	1 6
15	Mol Immunol	1984 1987	1987 1988	4 2
16	Citobios	1983	1985	3
17	Hum Pathol	1984	1985	2
18	J Protozool	1978 1986	1984 1986	7 1
19	Immunochemistry	1977	1984	8
20	Gac Med Mex	1978 1978 1978 1978 1980	1980 1986 1978 1978 1983	3 9 1 1 4

Año de publicación del artículo y año en que recibe la primera cita.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		1982	1983	4
		1982	1984	3
		1985	1988	4
		1985	1987	3
		1986	1988	3
		1987	1988	2
21	Febs Lett	1984	1985	2
22	Biochemistry	1983	1984	2
		1983	1985	3
23	Meth Enzymol	1986	1988	3
		1986	1988	3
24	Bull WHO	1979	1984	6
25	Parasito Today	1986	1987	2
		1988	1990	3
		1988	1988	1
26	Food Technol	1985	1988	4
27	Proc Natl Acad Sci	1985	1986	2
28	Infection and Immunity	1986	1988	3
29	Infect Immun	1981	1984	4
		1982	1983	2
		1983	1983	1
		1988	1990	3
30	Mathematical Biosci	1982	1983	2
31	Am J trop Med Hyg	1986	1987	2

Año de publicación del artículo y año en que recibe la primera cita.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
32	J Parasitol	1982	1983	2
		1985	1985	1
		1988	1989	2
33	Bol Estud Med Biol	1983	1989	2
34	Rev Latinoam Microb	1976	1979	4
		1978	1979	2
		1986	1988	3
		1986	1989	4
35	Salud Publica de Mex	1980	1984	4
		1986	1988	3
36	J Parasit	1987	1988	2
		1987	1990	4
37	Mycopathologia	1980	1983	4
38	Mol Biochemistry Parasit	1987	1988	2
		1987	1990	4
39	JNCI	1985	1986	2
40	Paraitol	1988	1989	2
41	Economic Botany	1982	1985	4
42	Magn Reson Med	1987	1989	3
43	Immunopharmacol	1987	1988	2

**Año de publicación del artículo y año en que recibe la primera cita.**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
44	J Lep	1987	1988	2
45	Lancet	1988	1990	3
46	Patología Mex	1979	1979	1
<b>TOTAL</b>		<b>218</b>		<b>* 260</b>

(A) Número progresivo

(B) Título de la Revista

(C) Año de publicación del Artículo

(D) Año en que aparece la primera cita para el documento

(E) Intervalo entre año de publicación y primera cita

\* Promedio que tarda un documento en obtener la primera cita = suma total de intervalos entre año de publicación y primera cita dividido entre el número de documentos publicados

TABLA 11

Citas acumuladas por trabajos publicados en autoría individual y en coautoría.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
Alfaro G	2	0	4	13	12.5
Lamoyi E	4	36	15	92	60.0
Barbosa H	0	0	1	0	0.0
Barquín N	0	0	2	0	0.0
Becquer I D	0	0	1	13	13.0
Berrón P	0	0	1	1	.5
Cañedo L	0	0	2	20	12.0
Capín N R	0	0	6	84	21.7
Camilleri J P	0	0	1	12	4.0
Castellanos C	0	0	2	2	.5
Celis Flam E	3	3	5	55	43.0
Conde C	1	0	3	6	2.0
Correa D	0	0	8	23	6.0
Coutiño C	0	0	1	1	.5
Chicurel M	0	0	1	4	2.0
Espinoza B	1	0	8	71	20.3
Estañol B	0	0	1	0	0.0
Flisser A	11	21	39	287	88.2
Fresan O	0	0	1	1	.2
Islas Rodriguez A	0	0	3	4	1.0
José M V	0	0	1	6	3.0
Komatsu M	0	0	2	8	2.6
Laclete J P	0	0	10	74	14.8
Larralde C	11	4	31	225	74.2

Citas acumuladas por trabajos publicados en autoría individual y en coautoría.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
Mancilla R	4	0	1	18	12.5
Martínez M	0	0	4	69	17.5
Ortiz Ortiz L	18	3	32	534	295.5
Oliva A	0	0	8	21	6.0
Pérez Montfort R	0	0	7	73	24.6
Rosenstein I	1	0	7	170	62.4
Parra C	0	0	4	3	1.2
Plancarte A	0	0	10	75	20.3
Ximénez C	0	0	5	29	9.5
Rabiela Cvtes M T	1	2	5	59	35.0
Ramos C	0	0	4	157	89.6
Ramírez Bon E	0	0	1	11	6.0
Merchant M T	0	0	6	28	7.4
Rico G	0	0	2	10	2.0
Thcelen M	0	0	1	2	.5
Sealey M	0	0	3	13	5.5
Willms K	5	3	11	110	28.1
Sciutto E	0	0	4	17	3.4
Saavedra R	0	0	0	0	0.0
Vaz W L C	0	0	1	57	28.5
Goodsaid Z F	0	0	7	79	34.2
Díaz de León L	0	0	2	16	5.0
Arcos L	0	0	1	25	14.5
Woodhouse E	0	0	4	82	8.0

**Citas acumuladas por trabajos publicados en autoría individual y en coautoría.**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
Melendro E I	0	0	3	25	22.0
Yakoleff V	3	0	5	26	6.5
Martuscelli J	0	0	3	8	6.0
Zamacona G	0	0	5	66	17.0
González Medza	0	0	1	7	2.3
Weigle W O	0	0	5	282	139.0
Rodríguez M	0	0	1	52	17.3
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>296</b>	<b>3 126</b>	<b>1291</b>

- (A) Nombre del Investigador  
 (B) Número de trabajos publicados individualmente  
 (C) Citas acumulados de los trabajos individuales  
 (D) Número de trabajos publicados en coautoría  
 (E) Citas acumuladas de los trabajos en coautoría  
 (F) Proporción de citas por trabajos en coautoría



TABLA 12

Artículos y autores más citados.

(A)	(B)	(C)	(D)
Cellular events in the induction of experimental allergic encephalomyelitis in rats	J Exp Med	137	Ortiz Ortiz L
Immunosuppressive activity of fusarium toxins: effects on antibody synthesis and skin grafts of crude extracts T 2-toxin and diaacetoxyscirpenol	Immunology	88	Rosenstein Y
Suppressor cells present in the spleens of trypanosoma cruzi infected mice	J Immunol	85	Ramos C
Cell requirements for experimental allergic encephalomyelitis induction in the rats	J Immunol	72	Ortiz Ortiz L
Trypanosoma cruzi: immunosuppressed response to different antigens in the infected mouse	Exp Parasitol	63	Ramos C
Lateral diffusion of lipids and proteins in bilayer membranes	Febs Lett	57	Vaz W L C
Polyclonal B lymphocyte activation during trypanosoma cruzi infection	J Immunol	52	Ortiz Ortiz L

Artículos y autores más citados.

(A)	(B)	(C)	(D)
Activation of the alternative pathway of complement by entomueba histolytica	Clin Exp Immunol	51	Ortiz Ortiz L
Human cisticercosis: antigens antibodies an nonresponders	Clin Exp Immunol	51	Flisser A
Activation of effector cells in experimental allergic cephalomyelitis by interleukin 2	J Immunol	41	Ortiz Ortiz L
Inhibitory effect of fusarium T-2 toxin on Lymphoid DNA and protein synthesis	Toxicology and Applied Pharmacology	40	Rosenstein Y
The immunology of human and animal cysticercosis: a review	Bull W H O	34	Flisser A
Effect of fusarium toxins T2-toxin and diacetoxyspenol on murine T-indepentimmune responses	Immunology	31	Rosenstein Y
Anatomopathological aspects of human brain cysticercosis	Capítulo de Libro	29	Rabiela M T

Artículos y autores más citados.

(A)	(B)	(C)	(D)
Taenia solium: host serum proteins on the cysticercus surface identified by and ultrastructural immunoenzyme technique	Exp Parasitol	25	Willms K
Consideraciones anatomopatológicas sobre la cisticercosis cerebral como causa de muerte	Patología Mex	18	Rabiela M T
Analysis of antigen variation in cysticerci of solium	J Parasitol	15	Yakoleff G V
Preparation of F (ab') <sub>2</sub> fragments from mouse Ly G of variws subclases	Meth Enzymol	13	Lamoyi E

- (A) Nombre del artículo publicado  
 (B) Título de la revista donde fue publicado el documento  
 (C) Citas logradas por cada documento  
 (D) Primer autor

TABLA 13

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Alfaro G	1978	Gomezzeic M C	1979	J Bact
Hornick R B	1985	Gomezzeic MC	1985	Rev Infec D
Alúja A S	1987	*Flisser A	1988	Parasit Tod
		*Larralde C	1989	AM J Trop
	1982	*Flisser A	1988	Parasit Tod
		Rogriguez E	1989	Vet Rec
1988	*Rabiela M T	1989	Parasit Tod	
Angiolillo AL	1985	Beale D	1986	Comp Bioc B
		*Lamoyi E	1986	Immunogenet N
		Marche P N	1986	J Immunol
		Robinson M A	1986	Immunogenet
		Epplen J T	1987	Hum Genet
		*Komatsu M	1987	J Immunol
		*Lamoyi E	1987	Immunogenet
		Mage R G	1987	J Mol. Evol
		Hole N J K	1988	Immunogenet
		Moreis M	1988	Immunogenet
		Wilson R K	1988	Immunolireu R
		Harindra N	1989	Immunogene
		Harindra N	1989	Immunogene
		Harindra N	1989	Immunogene
Maoichou F	1989	Immunogene		
Tanaka	1990	Immunogene		
Wettstei P J	1990	Immunogene		
Becker I D	1981	Marodi L	1984	Pediat Res
		Strooban J	1983	Infect Immun
		Strooban J	1984	Pediat Res
		Zeligs B J	1982	Infect Immun

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Jacobs E F	1985	J Infec Dis
		Lopezosu M	1984	Infection
		Weiss R A	1985	Ann ny acad
Berron P	1988	Porio R	1989	Arch Path L
Comillero J P	1984	Hirose S	1985	J Bio Chem
		Bruneval P	1986	Histopathol
		Lindop G B M	1986	Curr P Canc
		Mostofi F X	1986	Curr P Canc
		Pinet F	1985	P Nas Us
		Pollock W J	1986	Ultra Path
		Lindop G B M	1987	Kindney Int
		Bruneval P	1988	AM J Path
		Corvol P	1988	Kindney Int
		Gaudemar M	1988	Ann Pathol
		Taugner R	1988	Vire Arch A
		Tetu B	1988	AM J Surg P
Cañedo L	1982	Lotz J	1988	Neuroradiol
		Cervantes M	1990	J Parasitol
Capin N R	1978	*Ortizort L	1978	Arch Inv M
		Isibasi A	1982	J Parasitol
		*Ortizort L	1984	Immunologia
		Mogyoros M	1986	ISR J Meds
		Prasad R N	1987	I M Med Res
		*Capin N R	1978	Arch Inv M
		*Capin N R	1980	Arch Inv M
		Gitler C	1984	Phi T Roy B
		Trissl D	1982	Rev Infec D
		*Capin N R	1978	*Arch Inv M
		Lemus I C	1987	*Arch Inv M
Capin R	1980	Carvajal R	1983	Z Parasitem
		Gitler C	1985	T RS Trop M
		Mogyoros M	1986	IRS J Meds S

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Owen D G	1987	TRS Trop M
		Reed S L	1987	Arch Inve M
		Whiteman L Y	1987	Infec Immun
		Lemus I C	1987	*Arch Inv M
Castellanos B C	1985	Islasrod A E	1987	Int J Lepr
		Berron P J	1988	Clin Mier N
Celis E	1980	*Celis B	1983	Immunology
		Evan G	1983	Eur J Immun
		Fleming K A	1981	J Clin Path
		Gilmer P J	1982	Cell Immun
		Ozato K	1982	Transplant
		Roux L	1983	Virology
		Woda B A	1981	Blood
		Bahler D W	1985	J Immunol
		Rosenste Y	1985	J Nat Canc
		Vanderga R	1985	Clin exp IM
		Bhler D W	1985	J Immunol
		*Rosenstein Y	1985	J Nat Canc
		Vanderga R	1985	Clin Exp IM
		*Rosenstein Y	1986	Lab Inv
		Tanaka M	1989	Act Pat JPN
		Bischoff P	1981	BR J Canc
		Bischoff P	1982	Immunol Let
		*Celis B	1983	Immunology
Coutiño C	1986	Ryabchen L E	1989	ZH Mikrob E
Chicurel M	1988	Herwitz M A	1988	Curr Op IM
		Rastogi N	1990	ZBL Bakt
		Salfinge M	1990	J Infec Dis
		Rook Gam	1990	Path Biol
Espinoza B	1986	Goradezk C	1987	*Arch Inv M
		*Plancart A	1987	Child Rveru

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Schantz P M	1987	Vet Parasit
		Kumar D	1989	J Helminth
		Price T C	1989	Am J Trop M
		Rossi C L	1989	Braz J Med
		Isang VCW	1989	J Infec DS
		Short J A	1990	J Clin Mier
		Trejo V	1989	J Immune
		Acosta E	1990	J CL Lab An
		Choraman L	1990	Trs Trop M
		Feldman MI	1990	Am Parasit
		*Flisser A	1990	J Parasitol
		*Flisser	1990	Parasit Res
		González A E	1990	Am J Trop M
		*Correa D	1989	Trs Trop M
		*Laclete	1990	J Parasitol
		*Olivo A	1988	Int J Paras
		*Rodríguez E	1989	Vet Rec
	1982	Bruchner D A	1985	Fed Clin Na
		*Correa D	1985	J Parasitol
		*Flisser A	1985	Food Techn
		Corona T	1986	J Nene Psy
		*Espinoza B	1986	J Clin Mier
	1985	Rishi AK	1988	Parasitol
		Allan J C	1988	Parasit Res
		Pathak KM L	1990	Vet Parasit
		Rishi AK	1987	Lancet
	1983	*Estañol B	1989	J Nene Psy
		Delbrutt oh	1988	Rev Infec D
		Earnest MP	1987	Rev Infec D
	1982	*Flisser A	1986	Vet Parasit
		*Larralde C	1986	Am J Trop M
		*Espinoza B	1986	*Arch Inv M
		*Laclete JP	1987	J Parasitol
		Schantz P M	1987	Vet Parasit
		Baily G G	1988	Trs Trop M
		Kinz	1989	ZB L Kackt

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Short J A	1990	J Clin MCR
		Grogl M	1985	Parasitol
	1980	*Flisser A	1982	Afr J Clin
		Rickard M D	1982	Aav Parasit
		*Flisser A	1985	Fodechn
		Cokervan M	1984	Trs Trop M
		Craia P S	1984	Parasitol
		Cepelchla	1982	Ann Med Yet
		*Flisser A	1982	Afr J Clin
		Griosola A	1982	West j Med
		Loo L	1982	Medicine
		Loscher T	1983	Ntersnist
		Madrazo I	1983	Neurology
		Miller B	1983	Neurology
		Miller B	1984	Neurology
		Mohammao	1984	Neurology
		Pammente M D	1984	Safr Medj
		*Planeart M D	1982	Cytobios
		Rickard M D	1982	Adv Parasit
		Sealey M	1981	Parasite M
		*Yakoleff V	1982	J Parasitol
		Bruckner D A	1985	Ped Clin NA
		Conchedo M	1985	Int Paras
		*Correa D	1985	J Parasitol
		Ferrante L	1985	Act Neuroch
		*Flisser A	1985	Food Techn
		Grogl M	1985	J Parasitol
		Harrizon L J	1985	Curr T Micr
		Miller B L	1985	Arch Neurol
		Corona T	1986	J Nene Psy
		Dekonank E P	1986	Klinich Med
		*Espinoza B	1986	ClinMicr
*Estañol B		*Estañol B	1986	J Nene Psy
		*Flisser A	1986	Vet Parasit
		*Larralde C	1986	Am J Trop M



Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Damian R T	1987	J Parasitol
		*Espinoza B	1986	*Arch Inv M
		Gorodezk C	1987	Arch Inv M
		Estrada J J	1985	J Neur Sci
		*Flisser A	1986	Vet Parasit
		Gerken G	1986	Deut Med Wo
		*Larralde C	1986	Am J Trop M
		Lebranc R	1986	Neurosurger
		Rosas N	1986	Arch Neurol
		Farnest M P	1987	Rev Infec D
		Kumar D	1987	Vet Parasit
		*Laelete	1987	J Parasitol
		Nascimen E	1987	J Clin Mier
		Pammente M D	1987	Ann Trop M
		Nash te	1984	N Eng J Med
		Katti M K	1990	I J Med R A
		Cook G C	1988	Q J Med
		Vlok G J	1988S	Afr Med J
		Rossi C L	1989	Braz J Med
		Trejo V	1989	J Immunoge
		Zini D	1990	J Nene Psy
Flisser A	1988	Feldman	1990	Irs Trop M
		Jaroonven	1988	Parasit Tod
		Allan J C	1989	Parasit Res
		Feldman M	1990	Trs Trop M
		*Flisser A	1990	Ann Parasit
		*Flisser A	1990	Parasit Res
		Lamsam S	1990	Parasitol
		Trajo V	1989	J Immunoge
		Hoffman P	1990	Ann Pathol
		*Correa D	1989	Trs Trop M
		Chroman L	1990	A J Parasitol
		*Flisser A	1990	Parasit Res
		*Flisser A	1990	Ann Parasit
		Lewis D J M	1990	Lonecent
	1987	*Sciutto E	1990	Parasite IM
		*Flisser A	1988	Parasit Tod

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	1986	*Espinoza B	1986	J Clin Mier
		Baily G G	1988	TRS Trop M
		Corona G	1989	Rev Med Chi
		Kunz J	1989	ZBL Bakt
		*Larralde C	1989	AM J Trop M
		Tetelba G P	1989	AM J Meuro
		Tetelba G P	1989	AM J Roentg
		*Larralde C	1990	Arch Path L
		*Correa D	1989	TRS Trop M
		*Plancart A	1987	Child Nerv
		*Correa D	1989	TRS Trop M
		*Flisser A	1988	Parasit Tod
		Matson Do	1988	Pediat Int
		Dellano Cag	1989	Arch WvW
		Haylanga E G	1989	Persp Biol
		WCManus D P	1990	Parasitol
		*Laelette J P	1987	J Parasitol
		Letonja T	1987	ZParositen
		Nascimento	1987	J Clin MJEC
		Pammente M D	1987	Z Porasiten
		Pammente M D	1987	Amm Trop M
		Pa R M	1987	Parasite M
		*Plancart A	1987	Child Nerv
		Tellezque	1987	AM J Trop M
		There A	1987	Klim Woch
		*Flisser A	1988	Parasit Tod
		echault A	1988	Path Biol
		*Olivo A	1988	Int J Paras
		Dellano Cag	1989	Arch Inv M
		Rechault A	1989	Path Biol
		Rodríguez E	1989	Vet REC
		Rossi C L	1989	Braz J Med
		Isang VCW	1989	J Infec Dis
		*Correa D	1989	J RS Trop M
		*Lacrette P	1990	J Parasitol
		Acosta E	1990	J CL Lab AN
		Choroman	1990	J Parasitol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Short A	1990	J Clin Mier
		Feldman M	1990	Trs Trop M
		*Flisser A	1990	Am Parasit
		*Flisser A	1990	Parasite Res
	1979	Barranski M C	1984	Rev L Medt
		Botero D	1982	Am J Trop M
		Cokervan M	1984	Trs Trop M
		Devilve J C	1983	S Afr Medj
		Diwan A R	1982	Am J Trop M
		*Flisser A	1982	Afr J Clin
		Mackett F	1981	Vet Parasit
		Kassai T	1984	Wagy Allata
		Lawson J R	1983	Ady Parasit
		Loo L	1982	Medicina
		Madraza I	1983	Neurosurger
		Madraza I	1983	Neurosurger
		Pammente M D	1984	S Afr Med J
		Richar D M D	1982	Adv Parasit
		Roswag D	1983	Sem Hopper
		Yakoleff V	1985	J Parasitol
		Bruckner D A	1985	Ped Clin NA
		*Flisser A	1986	Vet Parasit
		*Espinoza B	1986	J Clin Mier
		Pho ads V L	1985	J Parasitol
		Biley E M	1986	Parasitol
		Earnest M P	1987	Rev Infec D
		Martínez G	1987	*Arch Inv M
		Nacimen E	1987	J Clin Mier
		Pammente M D	1987	Ann Trop M
		Smithheps Sr	1987	Ant J Paras
		Cook G C	1988	Q J Med
		Craig P S	1988	J Helmunth
		Delbrutt Oh	1988	Rev Infec D
		Michault	1988	Rath Biol
		Dollano Cag	1988	Arch Inv M
		Michault A	1989	Path Biol
		Rossi C	1989	Braz J Med

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	1976	Michault A	1990	Rath Biol
		Ivanovic D	1980	Rev Med Chi
		Madrazo I	1981	J Neurosurg
		Martínez S	1980	Arch Inv Med
		Mohammad In	1984	J Clin Micr
		*Flisser A	1979	B Who
		*Flisser A	1980	Clin Exp M
		*Flisser A	1985	Food Techn
		*Espinoza B	1986	JClin Micr
		*Larralde C	1986	A M J Trop M
		Salazars P M	1984	Arch Inv M
		Gordillo G	1987	Hephoron
		Corona S	1989	Rev Med Oh
Fresan D	1978	Makela O	1980	J Immunol M
Fulton C	1986	Fulton C	1986	ACT Protoz
		Kim H B	1987	Endocyt Cel
		Ahn Ti	1989	J Protozool
		Ahn Ti	1989	J Protozool
		Marciano E	1988	Microbiol R
Gemmell M	1984	Agapejeu S	1988	Rev I Med T
		Hancock D D	1989	AM J Vet Re
		Sciutto E	1990	Parasite M
González D	1987	*Flisser A	1988	Parasit Tod R
		Dealuja A S	1989	Clin Imag
		*Flisser A	1990	Parasit Res
		Sciutto E	1990	Parasite AM
Guerra G	1982	*Placarta	1983	*Cytobios
Hasselgrove J	1987	*Larralde C	1989	AM J Trop M
Hole N J K	1988	Mage R G	1988	Gene Anal T
		Harindra N	1989	J Immunol
Islas Rodríguez	1987	Berron P	1988	J Clin Micr
		Muno I	1990	Cytobios
José M V	1982	Plancart A	1983	Cytobios
		*José M V	1985	Analyt Bioc

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Maenz D D	1986	Can J Physl
		Oakley J D	1985	Can J Micro
		*Sciutto E	1987	Mol Immunol
		Gandolfi A	1988	Math Biosci
Lamoyi E	1986	Isaacs I J	1988	J Biol Chem
		Kurkela R	1988	J Immunol
		Laird D W	1988	Inv Ophth V
		*Ramos O F	1988	J Immunol
		Bjereke R J	1989	Bioo Biop R
		Demignot S	1989	J Immunol
		*Ramos O F	1989	Cell Immun
		*Ramos O F	1989	Cell Immun
		Soos M A	1989	P Nas US
		Yefenof E	1990	J Immunol
		Hock J	1990	J Biol Chem
		Sahn U	1990	Cancer Res
	1986	Isaacs I J	1988	J Biol Chem
		Kurkela R	1988	J Immunol
		Laird D W	1988	Inv Ophth
		Ramos O F	1988	J Immunol
	1986	Marche P N	1986	J Immunol
		*Komatsu M	1987	J Immunol
		Chothia C	1988	Embo J
		Hank J K	1988	Immunogenet
		Lee N E	1988	J Immunol
		Anderson S J	1989	Mol Cell B
		*Harindra N	1989	Immunogene
		*Harindra N	1989	J Immunol
		Hubbard R A	1988	J Immunol
		Harchalo J J	1989	Dev Comp
		Williams C B	1989	J Immunol
		Harindra N	1989	Immunogenet
		Hole N J K	1988	Immunogenet
	1985	Kelus A S	1986	P Nas US
		Mccartine N	1986	J Immunol
		Hole N J K	1988	Immunogenet

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Akimenko M A	1989	Res Immunol
		Ayadi H	1990	Eur J Immunol
		Akimenko M A	1989	Res Immunol
		Ayadi H	1990	Eur J Immunol
Larralde C	1987	Manziona N C	1988	Gastroenty
		Vanderko J M	1989	Bio Bio A
	1976	*Flisser A	1979	B WHO
	1977	*Celis E	1977	Immunochem
	1976	Haselgro J	1987	Magn Res
		Schantz P M	1987	Vet Parasit
		Baily G G	1988	T R S Trop
		*Flisser A	1988	Parast Tod
		Schantz P M	1990	Rev Infec
		Katti M K	1990	J Med R-A
		Michault A	1990	Path Biol
		Joshua G W P	1990	Parasitol
		*Larralde C	1990	Arch Path L
		Kunz J	1989	Zbl Bark
		*Larralde C	1989	Am J Trop M
		Price T C	1989	Am J Trop M
		*Sciutto E	1990	Parasite J M
	1982	Paminent M D	1987	TRS Trop M
		Cook G C	1988	Q J Med
		Gemmell M A	1990	Parasitol
		Gemmell M A	1990	Parasitol
		*Sciutto E	1990	Parasite
Mendoza F	1982	Cohen S	1986	Brin Res
		Reeves R E	1984	Adv Parasit
		Albach R A	1989	J Protozcol
		Castella C	1989	Infec Immunol
Ortega E	1984	*Sciutto E	1987	Mol Immunol
		Ternynch T	1986	Immunol Rev
		Tomer Y	1988	Immunol Inv
		Laver K	1990	Mol Immunol
Ortiz Ortiz L	1978	Beaman B L	1983	J Hyg Camb
		*Conde C	1982	Infec Immunol

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		*Conde C	1983	Infec Immunol
		*Rico G	1982	J Immunol
		*Ximénez	1980	B K
		*Ximénez	1980	Mycopathol
		*Ortíz Ortíz L	1987	Eos Riv Imm
	1982	*Conde C	1983	Infec Immun
		*Ortíz Ortíz L	1984	Immunología
		*Ortíz Ortíz L	1986	Exp Parasit
		Kunz J	1989	Zbl Eakt
		*Correa D	1989	TRS Trop
		Acosta E	1990	J Cl Lab
		Seeliger H P	1988	Mycososes
	1986	*Delmuro	1987	J Cl Lab
		Ahmad S	1988	J Chromat
		Ditrich O	1988	Fol Parasit
		Sathar M A	1988	S Afr Med
		Merino E	1990	J Cl Lab
		Bhattach A	1990	Infec Immunol
	1984	*Ortíz Ortíz L	1987	Ecos Riv Imm
		Berron P	1988	J Clin Micr
	1982	Beyreuyth K	1983	Ann Ny Acad
		Bikoff E K	1983	JExp Med
		Caraux J	1983	Cell Immun
		Metzger D W	1983	Surv Immun
		Nesteren V G	1984	Fol Biol
		Parks D E	1984	Surv Immun
		Rajewsky K	1983	Ann Immunol
		Rajewsky K	1983	Ann Immunol
		Powell B S	1983	J Immunol
		Schepart B S	1985	J Immunol
		Harhacek M	1987	Per Biol
	1982	Brosnan J V	1984	J Neuroimm
		Cambi F	1984	Cell Immunol
		Carbone A M	1983	J Immunol
		Hayosh N S	1984	J Immunol
		Hinrichs D J	1983	Cell Immunol
		Holda J H	1983	Cell Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Killen J A	1983	Cell Immunol
		Petrovic M	1983	Per Biol
		Raine C S	1984	Lav Inv
		Romball C G	1983	Life SCI
		Stojkovi M M	1983	Per Biol
		Sanborg R H	1983	J Immunol
		Wekerle H	1984	Blut
		Wekerle H	1983	Surv Immun
		Bernanrd D	1987	Path Biol
		Hayosh NS	1987	Path Immun
		Lemire J M	1986	J Immunol
		Lucik M L	1987	Pransplan P
		Mannie Mo	1987	J Immunol
		Romball C G	1987	J Immunol
		Sakai K	1987	Eur J Immunol
		Schuyler M	1987	J La Cl Med
		Berron P	1988	J Clin Mier
		Hayosh N S	1988	J Neuroimm
		Karpus W J	1988	J Neuroimm
		Swanborg R H	1988	Meth Enzym
		Castella C	1989	Infec Immun
		Staykova M	1989	J Neuroimm
		Tabira T	1989	C R R Neur
		Vulmanov S	1989	Cell Immun
	1980	Bancroft G J	1982	Clin Immun
		Burguess D E	1981	J Immunol
		Cannat A	1983	Ann Immunol
		Colle J H	1983	J Immunol
		Corsini A C	1982	Z Parasiten
		Corsini A C	1981	Afr J Clin
		Cunningh D S	1981	Exp Parasit
		Cunningh D S	1981	J Immun
		Cunningh D S	1983	J Parasitol
		Delito E H	1983	Immunoll Let
		Garzelli C	1982	Infec Immun



Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Goodman M G	1981	Immunol Tod
		Hatcher F M	1981	J Immunol
		Kawabata M	1981	Infec Immun
		Kawabata M	1983	Int A Aller
		Parks D E	1980	J Immunol
		Redd S G	1983	J Immunol
		Reinhard M C	1980	J Trop Pedi
		Ronai Z	1983	Cre C R Imm
		Sosenstr D L	1982	Clin Immun
		Sealey M	1981	Parasite M
		Tanowitz H B	1981	Exp Parasit
		Tarleton R L	1983	Cell Immun
		Tarleton R L	1983	Infec Immun
		Tarleton R L	1984	J Immunol
		Terry R	1982	Fortsch Zoo
		Theofilo A N	1982	Am J Path
		Wigle Wo	1980	B K
		Braun M	1985	Act Phys PH
		Harelbel A	1985	Eur J Immun
		Rowland E C	1984	J Parasitol
		Takai A	1985	Dev Comp
		Minoprio P M	1986	Sc J Immun
		Zwitter M	1986	Neuplasma
		Carlier Y	1987	Infec Immun
		Caulada Z	1987	J Immunol
		Minoprio P	1987	J Immunol
		Serrano L E	1987	Int j Paras
		Delgiudi G	1988	Pog Allerg
		Goldman M	1988	Kinney Int
		Younesch A B	1988	Ann Med In
		Lengendre C	1988	Trs Trop M
		Cherquerb B	1988	Mycopathol
		Cox D A	1989	Immunology
		Minoprio P	1988	Sc J Immun
		Rottenbe M	1988	Sc J Immun
		Sato Y	1989	Clin Immun
		Savino W	1989	Eur J Immun

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		López L M	1990	Parasitol
		Ternynch T	1990	J Immun
	1978	Segovia E	1980	Arch Inv Med
		Vinayak V K	1990	J Immunol
	1978	*Capin R	1978	Arch Inv Med
		*Capin R	1980	Arch Inv Med
		Vinayak V K	1990	J Med R A
	1976	Hungerer K D	1976	B K
		Melendro E I	1978	Int A Aller
		*Ramos C	1978	Exp Parasit
		*Ramos C	1979J	Immunol
		Brenner Z	1980	B K
		Ferrante A	1984	Infec Immun
		Krettli A V	1981	B K
		*Ortiz Ortiz L	1980	J Immunol
		Braun M	1985	Act Phys
	1976	Melendro E I	1978	Int Aller
		Humine C	1981	Int Aller
		*Ortiz Ortiz L	1987	Eos Riv
	1978	Befus D	1982	Prog Allerg
		Boulard C	1984	Parasite I M
		*Capin R	1980	Arch Inv M
		Churdboo V	1984	Am J Trop
		ChurdbooV	1983	Am J Trop
		Ghodiria E	1982	Clin Immun
		Gillin F D	1981	Infec Immun
		Hill D R	1984	J Immunol
		Katzenst D	1982	Medicine
		Kettis A A	1984	Am J Trop M
		Kretschm R R	1984	Surv Inmun
		*Ortiz Ortiz L	1984	Immunología
		Ramanath V D	1980	Infec Immun
		Ravdin J I	1982	Rev Infec D
		Red S L	1983	T R S Trop
		Santoro F	1982	Clin Immun A
		Santoro F	1982	Exp Parasit
		Sepulved B	1982	Rev Infect
		Sepulved B	1982	Rev Infect

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Trissl D	1982	Rev Infect
		Calderon J	1985	Infec Immun
		Chayen A	1985	Curr T Mier
		Gitler C	1985	T R S Trop M
		Melaughl J	1985	J Protozool
		Meri S	1985	Parasite M
		Salata R A	1985	J Clin Inv
		Calderon J	1986	Immunology
		Calderon J	1986	J Infec Dis
		Gitler C	1986	Ann R Micro
		Kretschm R R	1986	Pediat Inf
		Redd S L	1986	J Immunol
		Salata R A	1986	Rev Infec
		Sirisinh S	1986	Int J Paras
		Wiederma G	1986	Act Trop
		Chadee K	1987	Exp Parasit
		Ghadiria E	1987	Microb Path
		Mogyoros M	1986	ISR J Med
		Mogyoros M	1986	ISR J Med
		Muños L E	1987	J Hepatol
		Prasad R N	1987	J Med Res
		Redd S L	1987	Arch Inv Med
		Schulz T F	1987	Trop Med P
		Vinayak N K	1987	J Med Micro
		Whiteman L Y	1987	Infec Immun
		Lemus I C	1987	Arch Inv Med
		Castella C	1989	Infec Immun
		Ravdin J I	1989	Path Immun
		Redd S L	1989	J Immunol
		Shaio M F	1989	Infec Immun
		Whiteman L Y	1989	Infec Immun
		Vinayak V K	1990	J Med R A
	1976	Adda D H	1977	Eur J Immun
		Bernard C C A	1977	J Immunogen
		Delcanto M C	1977	Lav Inv
		Kibler R F	1977	J x Exp Med
		Panitch H S	1977	J Immunol
		Paterson P Y	1977	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Sheffield W D	1977	Brain Res
		Swierkos J E	1977	J Immunol
		Vicenik I	1977	Per Biol
		Welch A M	1976	Eur J Immun
		Whitacre C C	1977	J Exp Med
		Day E D	1978	Immunochem
		Abreu S L	1983	Int A Aller
		Arnon R	1981	Immunol Rev
		Bennun A	1981	Eur J Immun
		Bennun A	1981	Eur J Immun
		Bennun A	1982	J Immunol
		Bernard C C A	1983	J Neuroimm
		Brosnan O F	1981	J Immunol
		Brosnan J V	1984	Act Neurop
		Carnegie P R	1980	B K #16054
		Cooke A	1981	Path Res P R
		Day E D	1981	B K #19146
		Dosreis G A	1982	J Immunol
		Fritz R B	1982	J Immunol
		Frost H	1980	Int A Aller
		Gervazie V B	1979	B Exp B Med
		Gilbert J J	1983	Act Neurop
		Grundkei I	1980	Arch Neurop
		Hauser S L	1984	J Immunol
		Hauser S L	1984	J Immunol
		Hauser S L	1984	J Immunol
		Holda J H	1980	Eur J Immun
		Hughes R A G	1981	J NE NE PSY
		Holda J H	1981	Eur J Immun
		Kadlubow M	1980	Brain Res
		Karcher D	1982	J Neuroimm
		Kardys E	1981	J Immunol
		Kuroda Y	1980	Int A Aller
		Lampert P W	1982	Clin Immun
		Lassaman H	1983	Prog Brain
		Lassaman H	1983	J Immunol
		Ludwin S K	1981	B K #21774
		Lyman W D	1981	Cell Immun

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Lyman W D	1983	Cell Immun
		Macphers C F	1980	Immunology
		Nagai Y	1982	J P N J Exp
		*Ortíz Ortiz L	1982	J Immunol
		Ovadia H	1982	J Immunol
		Panitch H S	1980	Cell Immun
		Panitch H S	1981	Cell Immun
		Paterson P Y	1982	Fed Proc
		Paterson P Y	1981	Fed Proc
		Raine C S	1984	Lav Inv
		Rendekov V	1984	Biología
		Rechert J R	1981	Cell Immun
		*Rico G	1982	J Immunol
		Roche J K	1981	J Immunol
		Roitt I M	1982	Ciba F Symp
		Salinasc M C	1982	Eur j Immun
		Singer De	1981	J Immunol
		Smith L A	1984	Immunology
		Sobel R A	1984	J Immunol
		Sriram S	1983	J Exp Med
		Sriram S	1982	J Immunol
		Steinman L	1980	Neurology
		Stohl W	1980	Cell Immun
		Steinman L	1981	P Nas Biol
		Tabira T	1983	J Neuroimm
		Takenaka A	1982	N Neur SCI
		Traugott U	1983	J Neur SCI
		Trotter J	1984	U Immunol
		Sriram S	1988	J Immunol
		Sriram S	1988	J Neuroimm
		Urban J L	1988	Cell
		Ziegter M	1989	J Immunol
		Achaorbe H	1989	Ann R Immun
		Arnon R	1989	ISR J Med S
		Liningto C	1989	Brain
		Stlovis J	1989	ISR J Med S
		Arnon R	1989	J Neuroimm
		Seelsi R	1989	Nutr Res

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Zaputovi L	1989	Per Biol
		Raine C S	1990	Lab Inv
		Umehara F	1990	Lab Inv
		Kodama M	1990	Clin Immun
		Fuller K A	1990	J Neuroimm
		Zamuil S S	1990	A m R Immu
	1976	Adda D N	1977	Eur J Immun
		Brosnan C F	1977	J Immunol
		Sheffield W D	1977	Brain Res
		Sheffield W D	1977	J Immunol
		Swierkos J E	1977	Immunol Com
		Traugott	1977	Cell Immun
		Tung K S K	1977	J Immunol
		Bornstei M B	1978	BK #02895
		Gasser D L	1977	BK #03003
		Bagai Y	1978	Cell Immun
		Paterson P Y	1977	BK #02572
		*Ramos C	1978	Exp Parasit
		Belch A M	1978	J Immunol
		Millenbo D C	1978	Eur Neurol
		Brinkman C J	1985	Lancet
		Brinkman C J	1985	J Neuroimm
		Traugott U	1984	Ann Ny Acad
		Traugott U	1985	Cell Immun
		Traugott U	1985	SPR Sem Imm
		Aoyagy T	1983	J Pharmacob
		Boyer C M	1981	Cancer Res
		Cooke A	1981	Path Res Pr
		Day E D	1981	BK #19146
		Debacts M H	1982	J Immunol
		Decarval L C	1982	J Immunol
		Frost H	1980	Int A Allerg
		Hayosh N S	1984	J Immunol
		Hickey W F	1984	Cell Imman
		Holda J H	1980	Eur J Immun
		Holda J H	1982	Eur J Immun
		Holda J H	1983	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Zaputovi L	1989	Per Biol
		Raine C S	1990	Lab Inv
		Umebara F	1990	Lab Inv
		Kodama M	1990	Clin Immun
		Fuller K A	1990	J Neuroimm
		Zamuil S S	1990	A m R Immu
	1976	Adda D N	1977	Eur J Immun
		Brosnan C F	1977	J Immunol
		Sheffield W D	1977	Brain Res
		Sheffield W D	1977	J Immunol
		Swierkos J E	1977	Immunol Com
		Traugott	1977	Cell Immun
		Tung K S K	1977	J Immunol
		Bornstei M B	1978	BK #02895
		Gasser D L	1977	BK #03003
		Bagai Y	1978	Cell Immun
		Paterson P Y	1977	BK #02572
		*Ramos C	1978	Exp Parasit
		Belch A M	1978	J Immunol
		Millenbo D C	1978	Eur Neurol
		Brinkman C J	1985	Lancet
		Brinkman C J	1985	J Neuroimm
		Traugott U	1984	Ann Ny Acad
		Traugott U	1985	Cell Immun
		Traugott U	1985	SPR Sem Imm
		Aoyagy T	1983	J Pharmacob
		Boyer C M	1981	Cancer Res
		Cooke A	1981	Path Res Pr
		Day E D	1981	BK #19146
		Debaets M H	1982	J Immunol
		Decarval L C	1982	J Immunol
		Frost H	1980	Int A Allerg
		Hayosh N S	1984	J Immunol
		Hickey W F	1984	Cell Immun
		Holda J H	1980	Eur J Immun
		Holda J H	1982	Eur J Immun
		Holda J H	1983	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Waxman F J	1980	Cell Immun
		Wigle Wo	1981	Arth Rehum
		Wigle Wo	1980	BK #16215
		Wigle Wo	1980	BK #17453
		Wakerle H	1984	Blut
		Whitacre C C	1981	Cell Immun
		Whitacre C C	1980	J Immunol
		Yoo T J	1984	Ann Otol RH
		Yoo T J	1984	Ann Otol RH
		Abreu S L	1985	Int A Aller
		Brinkman C J	1985	J Neuroimm
		Fontana A	1985	SPR Sem Imm
		Fritz R B	1985	J Immunol
		Mertín L A	1985	Immunology
		Mertín L A	1985	J Neur SCI
		Rosylta M	1985	Act Neur S C
		Tratter J	1985	J Immunol
		Waldor M K	1985	Science
		Whitaker J N	1984	CRC CR Neu
		Wong G H W	1985	J Neuroimm
		Zanvil S	1985	Nature
		Zanvil S	1985	J Exp Med
		Antonior A V	1986	J Neuroimm
		Brenner T	1986	Cell Immun
		Germain L	1986	J Neuroimm
		Lu Blin F D	1986	Clin Exp Med
		Keilson E G	1986	Kinney Int
		Polman C H	1986	J Neuroimm
		Rozensza L A	1986	Immunology
		Sriram S	1986	J Immunol
		Williams W V	1986	Cell Immun
		Yamadura T	1986	J Neuroimm
		Vanderve R L	1986	Neuropharm
		Antonior A V	1987	J Neuroimm
		Bernard D	1987	Path Biol
		Boggs J M	1987	J Neuroimm



Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Goldowit D	1987	Exp Neurol
		Mannie M D	1987	J Immunol
		Massaces L	1987	J Neur SCI
		Trotter J	1987	J Immunol
		Waldpr M K	1987	J Immunol
		Zamvil S S	1987	J Immunol
		Bitar D M	1988	Cell Immun
		Happ M P	1988	J Exp Med
		Hdang S K	1988	Immunogenet
		Mertin J	1988	Prog Aller GR
		Lublin F D	1983	J Clin Lab
		Ludwin S K	1981	BK #21774
		Macphers C F	1981	Bloc Biop A
		Macphers C F	1980	Immunology
		Mckenna R M	1983	Cell Immun
		Mertin J	1982	J Immunol
		*Ortiz Ortiz L	1982	J Immunol
		Ovadia H	1982	Clin Immun
		Panitch H S	1981	Cell Immun
		Paterson P Y	1982	Fed Proc
		Paterson P Y	1981	Immunol Rev
		Roitt J M	1982	Ciba F Symp
		Raziuddi S	1981	J Immunol
		Raziuddi S	1982	J Immunol
		Raziuddi S	1982	J Immunol
		Ruudofsky U H	1980	Lav Inv
		Sedlacek H H	1980	Immunobiol
		Stohl W	1980	Cell Immun
		Strejan G N	1981	J Immunol
		Taguchi O	1980	Clin Exp Immun
		Takenaka A	1982	J Neur SCI
		Traugott U	1982	J Cell Immun
		Traugott U	1983	J Neuroimm
		Weigle W O	1981	Arth Rheum
		Weigle W O	1980	BK #16215
		Weigle W O	1980	BK #17453
		Welch A M	1980	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Whitacre C C	1981	Cell Immun
		Whitacre C C	1980	J Immunol
		Brenner T	1985	ISR J Med S
		Brosnan C F	1986	J Immunol
		Day E D	1986	J Neuroimm
		Kinutani M	1986	J Neuroimm
		Namikawa T	1986	Cell
		Traugott U	1986	Int A Aller
		Jarjour W N	1986	Cell Immun
		Lemire J M	1986	Path Immun
		Prudhomm G J	1988	Lav Inv
		Traugott U	1989	Cell Immun
		Katz	1990	J Neuroimm
	1983	Blair H C	1986	J Cell Phys
		Figueras	1986	Collag Rel
		Hembry R M	1986	J Cell SCI
		Nichols D N	1986	Am J Anat
		Sternber J	1986	J Emb Exp
		Tencate A R	1986	J Dent Res
		Yajima T	1986	Cell Tis Re
		Emonard H	1986	Cell Mol
		López Esc R	1987	Collag Rel,
		Sanners P L	1988	Prog Histoc
	1986	*Chicurel M	1988	Infec Immun
		*Chicurel M	1988	Infec Immun
	1983	Holowka D	1984	Biol Chem
		Kinet J P	1983	Biochem
		Pérez Mont R	1983	Biochem
		Metzger H	1986	Ann R Immun
		Quarto R	1986	Mol Immun
		Roberso D	1986	J Immun
		Teshima R	1986	Mol. Immunol
		Alcaraz G	1987	Immunology
		Hattori Y	1987	Biochem
		Kinet J P	1987	Biochem
		Dreskin S C	1988	J Am Med A
		Kane P M	1988	J Cell Biol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Meztger H	1988	Adv Immunol
		Sibley D R	1988	Endor Rev
		Cunhamel J R	1989	J Immunol
		Morth M J	1990	Parasit Tod
		Delbrutt O H	1988	Rev Infect
		*Correa D	1989	Rev Infec
		Choroman L	1990	J Parasit
		McDowell D	1990	Med J Aust
		Quaisi M A	1985	A I P Immun
		*Flisser A	1986	Vet Parasit
		*Larralde C	1986	Am J Trop
		Wylor D J	1987	Rev Infec
		*Olivo A	1988	Int J Paras
		Dellano CAG	1989	Arch Inv M
		*Laclete J P	1990	J Parasitol
		Blazek K	1984	Fol Parasit
		*Laclete J P	1990	J Parasitol
		Blazek K	1984	Fol Parasit
		Rikkihisa	1984	Exp Parasit
		*Laclete J P	1987	J Parasitol
		Tsong V C W	1989	J Infec Dis
		Cysticercosis Prese	1982	
		*Flisser A	1988	T R S Trop M
		*Sciutto E	1990	Parasite I M
Rabiela M T	1982	Nash T E	1984	Eng J Med
		*Correa D	1985	J Parasitol
		*Flisser A	1985	Food Techn
		*Flisser A	1986	Vet Parasit
		*Larralde C	1986	J Parasitol
		Leblanc R	1986	Neurosurger
		*Rabiela M T	1985	*Arch Inv M
		Suss R A	1986	Am J Neuror
		*Correa D	1987	J Parasitol
		Ernest M P	1987	Rev Infec D
		*Larralde C	1987	Mol Bioch
		Rhee R S	1987	J Comput
		Cook G C	1988	Q J Med

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		*Flisser A	1988	Parasitol Tol
		*Flisser A	1988	TRS Trop
		*Flisser A	1988	TRS Trop
		González D	1987	Vet Parasit
		Lotz J	1988	Neutoradiol
		Sze G	1988	Rad Clin NA
		Baily G G	1989	TRS Trop
		De Aluja A S	1989	Clin Imag
		Dellano CA G	1989	*Arch Inv M
		Esberg G	1988	SC J Ind Dis
		Martínez H R	1989	Am J Neutro
		Parkhous R M	1989	Parasitol
		*Rabiela M T	1989	Parasit Tod
		Trejo V	1989	J Immunoge
		Trejo V	1989	J Immunoge
		Thomson A J C	1989	Afr Med J
		Parkhous R M	1989	Parasitol
Rabiela M T	1979	*Rabiela M T	1979	*Patol Mex
		*Estañol B	1983	Neurosurger
		López Her A	1982	Neurosurger
		López Her A	1984	Can J Neur
		Loyo M	1980	Neurosurger
		Madrazo I	1981	J Neurosurger
		Marrazo I	1983	Neurosurger
		Madrazo I	1983	Neurosurger
		*Placart A	1983	Cytobios
		Trujillo V M	1981	*Arch Inv Med
		Rafael H	1985	J Neurosurg
		Corona T	1986	J NE NE ISY
		*Estañol B	1986	Nephron
		Gordillo G	1987	Nephron
		*Rabiela M T	1989	Parasit Tod
		*Flisser A	1990	Ann Parasit
Ramos C	1978	Mendes R P	1979	Exp Parasit IM
		*Ramos C	1979	J Immunol
		Abrahams I A	1983	Parasite IM
		Albright J W	1980	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Bancroft G H	1982	Clin Immun
		Bottasso Q A	1982	Medicina
		Brener Z	1980	B K #15328
		Carvajal R	1983	Z Parasiten
		Corsini A C	1980	Immunology
		Corsini A C	1981	Tropenmed
		Corsini A C	1980	Z Parasiten
		Corsini A C	1982	Z Parasiten
		Corsini A C	1982	Afra J Clin
		Cox H W	1984	J Parasitol
		Cunningh D S	1981	Exp Parasitol
		Cunningh D S	1981	J Parasit
		Cunningh D S	1981	Exp Parasit
		Cunningh D S	1980	Immunogenet
		Cunningh D S	1980	Infec Immun
		Cunningh D S	1980	J Immunol
		Cunningh D S	1980	J Immunol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Cunningh D S	1981	J Parasitol
		Cunningh D S	1981	J Parasitol
		Hatcher F M	1981	J Immunol
		Hayes M M	1981	Infec Immun
		Kierszen F	1980	Am J Trop
		Kierszen F	1983	Int J Parasit
		Kierszen F	1982	J Immunol
		Kierszen F	1982	Parasite I M
		Krettli A V	1981B	K #18253
		Maleckar J R	1983	Am Trop
		Maleckar J R	1984	Int J Paras
		*Ortiz Ortíz L	1980	J Immunol
		Red S G	1983	J Immunol
		Red S G	1984	J Immunol
		Reinhard M C	1980	J Trop Pedi
		Tarowitz H B	1981	Exp Parasit
		Tarleton R L	1984	J Parasitol
		*Yakoleff V	1982	J Parasitol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Braun M	1985	Act Phys P H
		Harelbel A	1985	Eur J Immun
		Hayes M M	1984	J Parasitol
		Plata F	1985	J Immunol
		Aralacha M P	1986	Infec Immun
		Kretschm R R	1986	Pediat Inf
		Minoprio P M	1986	S C J Immun
		Minoprio P M	1986	S C J Immun
		Planta F	1986	A J P Immun
		Rivelli S	1986	Rev I Med T
		Minoprio P M	1987	J Immunol
		Feppera P	1988	S C J Immun
		Youneso A B	1988	S C J Immun
		Petry K	1989	Parasit Tod
		Gill H S	1988	Imm Cell B
		Delfail M A	1990	Exp Parasit
		Takasu N	1990	Immunol Rev
		Minoprio P	1989	Immunol Rev
		Mendez R P	1979	Exp Parasit
		*Ramos C	1979	J Immunol
Ramos C	1979	Cosini A C	1982	Afr J Clin
		Abrahams I A	1983	Parasite
		Bottasso O A	1982	Medicina
		Burgess D E	1981	J Immunol
		Corsini A C	1981	Tropenmed
		Corsini A C	1980	Z Parasiten
		Cunningh D S	1981	Exp Parasit
		Cunningh D S	1981	Exp Parasit
		Cunningh D S	1980	Immunogent
		Cunningh D S	1980	Infec Immunol
		Cunningh D S	1980	J Immunol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Cunningh D S	1980	J Parasitol
		Harelbel A	1983	Pnas Biol
		Hatcher F M	1981	J Immunol

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Hayes M M	1981	Invec Immun
		Jeng G K C	1981	Infec Immun
		Kato K	1982	Immunology
		Kato K	1984	L Immunologia
		Kierszen F	1980	Am J Trop
		Kierszen F	1983	Immunology
		Kierszen F	1983	Int J Paras
		Kierszen F	1982	J Immunol
		Kierszen F	1982	Parasite J M
		Krettli A U	1981	B K #18253
		Muar J R	1984	Int J Paras
		Maleckar J R	1983	J Immunol
		Murray H W	1982	J Immunol
		Nakamura R M	1980	Infec Immunol
		Odaly J A	1984J	Immunol
		*Ortiz Ortiz L	1980	J Immunol
		Paracoli M T	1982	Mycopatholo
		*Plancarte A	1983	*Cytobios
		Reed S G	1983	J Immunol
		Reed S G	1984	J Immunol
		Reed S G	1984	J Immunol
		Scott M T	1981	Immunology
		*Sealey M	1980	Parasite I M
		Surerusc D	1981	Rev Bra Pes
		Tanowitz H B	1983	Exp Parasit
		Tarleton R L	1984	Infec Immun
		Tarleton R L	1982	J Parasitol
		Wikel S K	1982	Ann Trop
		Braun M	1985	Act Phys
		Choromal	1985	Infec Immun
		Harelbel A	1985	Eur J Immun
		Lalonde R G	1985	Exp Parasit
		Yamamoto K	1985	Immunology
		Bottasso O A	1985	Rev Doy Imm
		Britten V	1986	Clin Immun
		Choroman L	1986	Clin Immun
		Beltz	1987	Immunology

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Andrade Z A	1987	Immunology
		Kobavash A	1987	Am J Path
		Liew F Y	1987	J Immunol
		Serrano L E	1987	Int J Paras
		Tarleton R L	1987	J Immunol
		Tseraidi N F	1987	V Derm Ven
		Beltz L A	1988	J Immunol
		Gao S M	1988	J Immunol
		Gao S M	1988	J Immunol
		Gao S M	1988	J Immunol
		Petry K	1988	Mol Bioch
		Reed S G	1988	J Immunol
		Rottenbe M W	1988	Exp Parasit
		Tarleton R L	1988	J Immunol
		Beltz L A	1988	Infec Immun
		Kierszen F	1989	Immunol
		Kierszen F	1989	Ann Zoolog
		Kuhn R E	1989	Parasit Tod
		Petry K	1989	J Immunol
		Rottenbe M	1989	Am Zoolog
		Reed S G	1989	Eur J Immun
		Savino M	1989	C R A C
		Velge P	1989	Eur Immun
		Dacruz M Q	1989	Experientia
		*Ramos C	1989	Eur Sun Ges
		Beltz L A	1990	Infec Immun
		Delafail Ma	1990	Faseb J
		Sztein M B	1990	J Immunol
Ramírez Bon E	1982	Richards K S	1984	Parasitol
		Suss R A	1986	Am J Neuror
		Burt M D B	1987	Int J Paras
		Haselgro J	1987	Mang Res M
		*Larralde C	1987	Mol Bioch P
		Martínez H R	1989	Am J Neuror
		Suss Ra	1986	Am J Neuror
Rico G	1982	Beaman B L	1983	J HY G Camb
		*Conde C	1983	Infec Immun



Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Ferluga J	1984	Laprosy Rev
		Virgin H W	1984	J Immunol
		Gupta R	1985	Med Microbi
		*Ortíz Ortíz L	1987	EOS Rev Imm
		Seeliger H P	1987	Micoses
	1991	*Conde C	1983	Infec Immun
		Taylor M L	1984	Rev Infee D
		Mejialop H	1990	J Clin Micr
Rios, D	1978	*Ortíz Ortíz L	1978	Arch Inv M
		*Capin R	1980	Arch Inv M
		Guerrero M	1980	Arch Inv M
Rosenstein Y	1985	Denotter W	1986	Cancer Immu
		*Rosenstein Y	1986	Lab Inv
	1983	Atkinson H A	1984	Tox Lett
		Bauer J	1985	ZBL Vet B
		Rusill J H	1985	APPL Envir
		Gedek B	1985	Deut Tier W
		Gyongyos M I	1985	Bioc Biop A
		Sharma R P	1985	Food Techn
		Forsell J H	1986	Food Chem T
		Hsia C C	1986	J Cell Phys
		Kravchen L V	1986	Toxicology
		Marrs T C	1986	BR J Ex Pat
		Miller K	1986	Food Chem T
		Schoenta R	1986	Adv Canc R
		Thurman J D	1986	Am J Vet Re
		Tomar R S	1986	Int J Immun
		Bergers W W A	1987	Tox Lett
		Blakley B R	1987	Can J Vet R
		Cooray R	1987	Food Chem T
		Fairhurs S	1987	Toxicology
		Gentry P A	1987	Can J Vet R
		Holt P S	1987	Tox Lett
		Luster M I	1987	Ann R Pharm
		Pang V F	1987	Fund APPL T
		Poppenga R H	1987	Toxicon

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Ferluga J	1984	Laprosy Rev
		Virgin H W	1984	J Immunol
		Gupta R	1985	Med Microbi
		*Ortiz Ortiz L	1987	EOS Rev Imm
		Seeliger H P	1987	Micoses
	1991	*Conde C	1983	Infec Immun
		Taylor M L	1984	Rev Infec D
		Mejialop H	1990	J Clin Micr
Rios, D	1978	*Ortiz Ortiz L	1978	Arch Inv M
		*Capin R	1980	Arch Inv M
		Guerrero M	1980	Arch Inv M
Rosenstein Y	1985	Denotter W	1986	Cancer Immu
		*Rosenstein Y	1986	Lab Inv
	1983	Atkinson H A	1984	Tox Lett
		Bauer J	1985	ZBL Vet B
		Rusill J H	1985	APPL Envir
		Gedek B	1985	Deut Tier W
		Gyongyos M I	1985	Bioc Biop A
		Sharma R P	1985	Food Techn
		Forsell J H	1986	Food Chem T
		Hsia C C	1986	J Cell Phys
		Kravchen L V	1986	Toxicology
		Marrs T C	1986	BR J Ex Pat
		Miller K	1986	Food Chem T
		Schoenta R	1986	Adv Canc R
		Thurman J D	1986	Am J Vet Re
		Tomar R S	1986	Int J Immun
		Bergers W W A	1987	Tox Lett
		Blakley B R	1987	Can J Vet R
		Cooray R	1987	Food Chem T
		Fairhurs S	1987	Toxicology
		Gentry P A	1987	Can J Vet R
		Holt P S	1987	Tox Lett
		Luster M I	1987	Ann R Pharm
		Pang V F	1987	Fund APPL T
		Poppenga R H	1987	Toxicon

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Schiefer H B	1987	Food Chem T
		Suneja S K	1987	Food Chem T
		Tomar R S	1987	Food Chem T
		Bondy G S	1988	Tox Vitro
		Bunner D L	1988	Tox Appl Ph
		Gentry P A	1987	Vet Res Com
		Holt P S	1988	Am J Vet Re
		Holt P S	1988	Bioc Biop A
		Holt P S	1988	Immunoph IM
		Holt P S	1988	Toxicon
		Niyo K A	1988	Am J Vet Re
		Niyo K A	1988	Am J Vet Re
		Okazaki K	1988	AGR Biol CH
		Porcher J M	1988	Food Chem T
		Tomar R S	1988	Int J Immun
		Tomar R S	1988	Tox Lett
		Hambor J E	1988	J Exp Med
		Bondy G S	1989	Tox Vitro
		Kielsteip	1989	Monats Vet
		Williams P P	1989	Arch Env C
		Harvey R B	1990	Am J Vet Re
		Thompson W L	1990	Tox Appl Ph
	1981	Cooray R	1984	Food Chem T
		Friend S C E	1983	Tox Appl Ph
		Hart L P	1983	J AGR Food
		Lee S C	1984	Tox Appl Ph
		Miller J D	1983	Can J Micro
		*Rosenstein Y	1983	Tox APpl Ph
		Sharma R P	1985	Food Techn
		Bauer J	1985	Abi Bet B
		Forseli J H	1985	Appl Envir
		Matossia M K	1986	Persp Biol
		Schoenta R	1985	Adv Canc R
		Tomar R S	1986	Int J Immun
		Cooray R	1987	Food Chem T
		Pang V F	1987	Fund Appl T
		Pestika	1987	Food Chem T

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Ziprin R L	1987	Am J Vet Re
		Bondy G S	1988	Tox Vitro
		Buttner M	1988	J Vet Med B
		Holt P S	1988	Am J Vet Re
		Holt P S	1988	Immunoph IM
		Tai J H	1988	Tox Lett
		Tomar R S	1988	Int J Immun
		Tomar R S	1988	Tox Lett
		Ohtsubo K	1989	Food Chem
		Tai J H	1988	Food Chem
		Taylor M J	1989	Toxicology
		Vidal D	1989	Infec Immun
		Bondy G S	1989	Tox Vitro
		Plasenci F J	1990	Toxicon
		Tai J H	1990	Mycopathol
		Vidal D R	1990	BI Pasteur
		Sphpha V S	1989	Path Immun
	1979	Salazar S	1980	Cr Ac SCI D
		*Rosenstein Y	1981	Immunology
		Allen N K	1982	Poultry SCI
		Bauer J	1982	Berl Mun TI
		Bauer J	1980	Wien Tiert M
		Brandon D L	1984	Am Exp Med
		Buening G M	1982	Vet Immunol
		Floershe G L	1982	Lancet
		Friend CE	1983	Tox Appl Ph
		Friend CE	1983	Vet Path
		Fromenti H	1980	Ann Micro B
		Gerberic G F	1983	Envir Res
		Gerberic G F	1984	Envir Res
		Hart L P	1983	J AGR Food
		Hayes M A	1980	Can J Com M
		Hayes M A	1983	Can J Com M
		Kravchen L V	1983	Tsitologiya
		Lafarge C	1981	Mutat Res
		Mann D D	1983	Am J Vet Re

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Mann D D	1984	Can J Com M
		Mann D D	1982	Infec Immun
		Masuda E	1982	Immunology
		Masuda E	1982	Immunology
		Morelcha E	1980	B Cacer
		Munsegh N	1980	Immunopharm
		Rafai P	1982	ZBL Vet B
		*Rossenstein Y	1983	Tox Appl Ph
		Schoenta R	1984	J Roy S Med
		Schoenta R	1983	Vet Res Com
		Stuart B P	1982	Vet Clin L A
		Tenk I	1982	ZBL Bakt A
		Ueno Y	1980	BK #16177
		Wilson C A	1982	Tox Lett
		Barnikol H	1985	Tier UMSCH
		Forsell J H	1985	Appl Envir
		Forsell J H	1985	Appl Envir
		Lindequi U	1985	Pharmazie
		Ueno Y	1985	Cr Cr Txo
		Corrier D E	1986	Am J Vet Re
		Corrier D E	1986	Am J Vet Re
		Schoenta R	1985	Adv Canc R
		Sorenson W G	1986	Envir Hper
		Tomar R S	1986	Int J Immun
		Blakley B R	1987	Can J Vet R
		Cooray R	1987	Food Chem T
		Corrier D E	1987	Am J Vet Re
		Corrier D E	1987	Tox Appl Ph
		Corrier D E	1987	Vet Immunol
		Fuska J	1987	Chem Listy
		Kravchen L V	1986	B Exp B Med
		Luster M I	1987	Ann R Pharm
		Pang V F	1987	Fund Appl T
		Pestka J J	1987	Food Chem T
		Schiefer H B	1987	Food Chem T
		Sorenson W G	1987	Appl Envir

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Taylor M J	1987	Int J Immun
		Ziprin R L	1987	Am J Vet Re
		Ziprin R L	1987	Am J Vet Re
		Ziprin R L	1987	Tox Lett
		Wit M F	1990	Food Chem
		Chang I M	1988	Tox Lett
		Chu O L	1988	Avian Dis
		Carrier D E	1988	Am J Vet Re
		Corrier D E	1988	Am J Vet Re
		Escoula L	1988	Int J Immun
		Holt P S	1988	Am J Vet Re
		Holt P S	1988	Immunoph IM
		Niyo K A	1988	Am J Vet Re
		Niyo K A	1988	Am J Vet Re
		Okazaki K	1988	AGR Biol Ch
		Pang V F	1988	Fund Appl T
		Tai J H	1988	Tox Lett
		Tomar R S	1988	Int J Immun
		Tomar R S	1988	Tox Lett
		Ziprin R L	1988	Am J Vet Re
		Gilbert J	1989	J Appl Bact
		Mollernha H H	1989	J Submic CY
		Morishit Y	1989	J Appl Baet
		Nassem S A	1989	Biochem Int
		Robranab S	1989	Cell Biol T
		Swanson S P	1988	Food Chem
		Tai J H	1988	Food Chem
		Taylor M J	1989	Toxicology
		Williams P P	1989	Arch Env C
		Plasenci F J	1990	Toxicon
		Tai J H	1990	Micopathol
		Vidal D R	1990	BI Pasteur
		Bottex C	1990	Immunoph
		Ziprin R L	1990	Am J Vet Re
Sarti-Gutiérrez E	1988	Cruz M	1989	BWHO
Sealey M	1981	Bailey M	1984	Z Parasiten

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Cox D A	1984	Ann Trop M
		Dixon J B	1982	Parasitol
		Judson D B	1984	Res Vet SCI
		Bunmore M M	1985	Clin Exp M
		Cross D A	1986	Vet Parasit
		Gorodezk C	1987	Arch Inv M
		Judson D G	1987	Parasitol
		Martínez G	1987	Arch Inv M
		*Flisser A	1988	Parasit Tod
	1982	Burger C J	1986	Exp Parasit
Sciutto E	1987	Rath S	1988	J Immunol M
	1978	Rios D	1978	Arch Inv M
Sepulveda B		Mendoza F	1982	Arch Inv M
		Sanchez M E	1980	Arch Inv M
		Sepulveda B	1980	Arch Inv M
		Sepulveda B	1982	SC J Castr
		Trissl D	1982	Rev Infec D
		Kretsch M R	1986	Pediat Inf
		Mclaughl J	1985	J Protozool
	1980	Blaies D M	1983	Exp Parasit
Sullivan López J		Rickard M D	1982	Adv Parasit
	1984	Chazotte B	1985	Bioc Biop A
Vaz W L C		Connor J	1985	Pharm Thera
		Dibner M D	1985	Cancer Res
		Elson E L	1985	Ann RPH CH
		Kell D B	1985	Aur Biophys
		Sowers A E	1985	Bioc Biop A
		*Vaz W C L	1985	Bioc Biop A
		*Vaz W C L	1985	Eur Biophys
		*Vaz W C L	1985	Febs Letter
		Dageford S	1986	Eur J Cell
		Eisinger J	1986	Biophys J
		Eisinger J	1986	Biophys J
		Fato R	1986	Biochem
		Kunicki T J	1986	Biochem
		Lai C S	1986	Biophys J

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Lenaz G	1986	J Bioener B
		Sullivan S M	1986	Med Res Rev
		Wolf D E	1986	J Cell Biol
		Aro E M	1987	Physl Plant
		Best L	1987	Eur Biophys
		Dale R E	1987	Eur Biophys
		Ishihara A	1987	P Nas US
		Jacobson K	1987	Ann R Physl
		Johansso B	1987	Cell Biophy
		Kask P	1987	Stud Biophy
		Noda M	1987	J Cell Biol
		Oleary T J	1987	P Nas US
		Peschke J	1987	Coll Surf
		Prats M	1987	Eur Biophys
		Saxton M J	1987	Biophys J
		Scullion B F	1987	J Cell Biol
		*Vaz W C L	1987	Eur Biophys
		Wardlaw J R	1987	Febs Letter
		Wolf D E	1987	Biossays
		Chazotte B	1988	J Biol Chem
		Keckl W M	1988	Thn Sol FI
		Ishihara A	1988	J Cell Biol
		Lenaz G	1987	Biosci Rep
		Lenaz G	1988	J Membr Bio
		Ryan T A	1988	Science
		Scaletta B A	1988	P Nas US
		Abney J R	1989	Biophys J
		Abney J R	1989	Biophys J
		Jovin T M	1989	Meth Enzym
		Matko J	1988	Q Rev Bioph
		Menestri G	1989	Biophys J
		Nonnenma T F	1989	Eur Biophys
		Kajara T H K	1989	Biochem
		Toecanne J F	1989	Febs Letter
		Tournier J F	1989	Exp Cell Re
		Tournier J F	1989	Exp Cell Re
		Magnusso K E	1990	J Cell Phys



Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Lisanti M P	1990	J Membr Bio
		Andre J C	1990	Lsser Chen
		Blackwel M F	1990	Biophys J
		Kao Y L	1990	Biophys J
		Sang J	1990	J Biomeche
Willms K	1982	*Laclette J P	1987	J Parasitol
		Martínez G	1987	Arch Inv M
		Dealuja A S	1988	Vet Parasit
		Dealuja A S	1988	Vet Parasit
		Mclaren D J	1984	Parasitol
		*Plancart A	1983	Cytobios
		Rickard M D	1982	J Parasitol
		*Yakoleff V	1982	Adv Parasit
		*Correa D	1985	J Parasitol
		Flisser A	1985	Food Techn
		Suss R A	1986	Am J Neuror
		*Laelete J P	1987	J Parasitol
		*Martínez G	1987	Arch Inv M
		Ambrose N C	1988	Tissue Cell
		Michault A	1990	Path Biol
		Molinari J L	1990	Ann Top M
		Siebert	1979	Exp Parasit
		Driwan A R	1982	Am J Trop M
		*Flisser A	1979	BWHO
		Krasnosh G P	1980	Zh Obs Biol
		Novak M	1983	Int J Paras
		Rickard M D	1982	Adv Parasit
		Sealey M	1981	Parasite IM
		Siebert A E	1981	Exp Parasit
		Soule C	1979	Rec Med Vet
		*Willms K	1980	Parasite IM
		*Yakoleff V	1982	Parasite IM
		Zodda D M	1982	J Parasitol
		*Flisser A	1985	Food Techn
		Harrison L J	1985	Curr T Mier
		Machnick B	1986	Vet Parasit
		*Espinoza B	1986	Arch Inv M

Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citada

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		Alkarmi T O	1988	Parasite IM
		Craig P S	1988	Parasite IM
		*Flisser A	1988	Parasit Toody
		Michault A	1988	Path Biol
		Kalinna B	1989	Parasit Res
		Kunz J	1989	Zbl Bakt
		Trejo V	1989	J Immunoge
		Lamsam S	1990	Parasitol
		Memanus D P	1990	Parasitol
Woodhouse E	1982	Richards F O	1985	J Am Med A
		*Flisser A	1985	Food Techn
		*Espinoza B	1986	J Clin Mier
		*Larralde C	1986	Am J Trop M
		Pammente M D	1987	Trs Trop M
		See Sci Flisser A	1988	Trs Trop M
		Kunz J	1989	Zbl Bakt
		Camacho S D	1990	Trs Trop M
		*Laclete J P	1990	J Parasitol
X iménez C	1985	Beaman B L	1983	J Hyg Camb
		*Conde C	1982	Infec Immun
		*Conde C	1983	Infec Immun
		*Rico G	1983	J Immunol
	1980	Beaman B L	1983	J Hyg Camb
		*Conde C	1982	Infec Immun
		*Conde C	1983	Infec Immun
		*Rico G	1982	J Immunol
		*Ortiz Ortíz L	1987	Eos Riv Imm
Yakoleff G V	1982	*Correa D	1985	J Parasitol
		*Flisser A	1985	Food Techn
		*Plancarte	1983	Cytobios
		*Correa D	1985	J Parasitol
		*Flisser A	1985	Food Techn
		Corona T	1986	J Nene Psy
		*Larralde C	1986	Am J Trop M

**Citas obtenidas por primer autor, año de publicación, año de cita y revista donde fue citado**

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
		*Correa D	1987	J Parasitol
		*Espinoza B	1986	Arch Inv M
		Nascimen E	1987	J Clin Mier
		Pammente M D	1987	Ann Trop M
		Parkhous R M	1987	Parasite IM
		*Olivo A	1988	Int J Paras
		Dellano Cag	1989	Arch Inv M
		Rabiela M T	1989	Parasit Tod
		Tsang V C W	1989	J Infec Dis
		*Larralde C	1990	Arch Path L

(A)Nombre del primer autor que aparece en el documento

(B)Año de publicación del documento

(C)Autores que citan el documento fuente (citado)

(D)Año en que se otorga la cita

(E)Revista donde se cita el documento fuente (citado)

\* Investigadores pertenecientes al DI del IIBm de la UNAM

**Nota :** esta tabla permitió obtener el promedio de vida en citas para el documeto citado = 5 años  
Obtenido de la suma de las diferencias entre año de publicación y primera cita para los trabajos citados , dividido entre el número total de documentos citados.

**TABLA 14**

**Investigadores que trabajaron en coautoría.**

<b>Primer Autor</b>	<b>Autores Secundarios</b>
*Alfaro Martínez	Guillermo Martuscelli J Mendoza
*Barquin N P	Lamothe R Flisser A Alvarez N P
*Becker I D	Robinson O M Bazan T S Kretschmer R R
Camilleri J P	Hinglais N Bruneval P Mancilla Jiménez R
Cañedo L	Laclete J P Flisser A Willms K
*Capin N R	Zamacona G González Mendoza A Ortíz Ortíz L
Castellanos Barba C	Islas Rodríguez A Zambrano Villa S Ortíz Ortíz L Gómez Dandoy H Woodhouse E Larralde C Plancarte A Espinoza B Correa D

**Investigadores que trabajaron en coautoría.**

<b>Primer Autor</b>	<b>Autores Secundarios</b>
Fressan D	Contreras M F Zamacona G Ortiz Ortiz L
*Guerra G	Flisser A Cañedo L Laclette J P
José M V	Larralde C
Kinet J P	Pérez Montfort R
Komatsu M	Lamoyi E Mage R G
*Laclete J P	Merchant M T Willms K Flisser A
*Larralde Rangel Carlos	Pérez Montfort R Espinoza B Peimbert M Barberan J Pérez Pascual R
*Celis Elaqm Esteban	Chang T W Eissen HN Ridaura R Larralde C
*Conde Bonfil Carmen	Mencilla R Fressan M Ortiz Ortiz L
*Correa D	Laclete J P Rodríguez del Rosal E Merchant M

## Investigadores que trabajaron en coautoría.

Primer Autor	Autores Secundarios
*Correa D	Laclete J P Rodríguez del Rosal E Merchant M Flisser A Gorodesky D Castro L Rabiela MT Espinoza B Plancarte A
*Coutiño C	Alfaro G
*Chicurel M	García E Goodsaid F
*Espinoza	Plancarte A Flisser A Ruíz Palacios G Larralde C Willms K Laclette J P
*Flisser Steinbruch Ana	Sarti-Gutiérrez E J Lara-Aguilera R Peña L Pardo A Laclette J P Madrazo I Sciutto E Contreras L Goodsaid F
Mage R G	Lamoyi E
Melendro E	Contreras M Ximénez C Ortiz Ortiz L García A M

**Investigadores que trabajaron en coautoría.**

<b>Primer Autor</b>	<b>Autores Secundarios</b>
*Ortiz Ortiz L	Capin R Sepulveda B Zamacona G Weigle W H Nakamura R M Parks D E López A S Ríos D
*Plancarte Crespo Agustin	Espinoza B Flisser A Larralde C
*Ramírez Cervantes M T	Rivas Hernández A Castillo Medina S González Angulo A Rodríguez Ibarra J Cancino F M
*Ramos C	Lamoyi E Rodríguez M Pérez M Ortiz Ortiz L Schadtler I
*Rico G	Oliva A González Mendoza A Walker S M Ortiz Ortiz L
Rodríguez Ibarra J	Maldonado León J A Rivas HA Rabiela Cervantes, M T
Saavedra R	Joseph Bravo P Charli JL Herion P

**Investigadores que trabajaron en coautoría.**

<b>Primer Autor</b>	<b>Autores Secundarios</b>
*Sciutto E	Garat B Ortega E Larralde C
*Sealey M	Ramos C Willms K Ortiz Ortiz L
*Rosenstein Azoula Ivonne	Pardo A Perez Tamayo R Osornio Vargas A R Theelen M Sánchez I Celis E kretschmer R R Lafarge-Fraussome C Lespinats G Loisillier F Lafont P
Shuneman de Aluja A	
Sepulveda B	Arroyo Begovich A Ortiz Ortiz L
*Sullivan López José	Ramos C Willms K Sealey M Melendro E I Ortiz Ortiz L
*Vaz W L C	*Goodsaid Z Alduondo F Jacobson K



**Investigadores que trabajaron en coautoría.**

---

<b>Primer Autor</b>	<b>Autores Secundarios</b>
*Willms K	Parra C Montaño L F Huesca M Goodsaid F Rayón I Merchant M T Díaz S Arcos L
*Ximénez C	Mendoza F Michalak C Melendro E I Oliva A Ortíz Ortíz L
*Yakoleff Grenhouse V	Larralde C

---

**\* Investigadores del Departamento de Inmunología del IIBm.**

**TABLA 15**

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Isolation of small plasmid from a deletion mutant of R100 in escherichia coli K 12 strains	Rev Latinoam Microbiol	Alfaro G
Genetic Stability and transfer inhibition of bacterial plasmids in strains of samonella typhi	Rev Latinoam Microbiol	Alfaro G
Fiebre tifoidea: un problema biomédico de interés nacional: patrones de resistencia en cepas de salmonella thypi en México	Libro	Alfaro G
Inmunidad intestinal pasiva con anticuerpos séricos: protección de lechones contra salmonella choleraesuis	Rev Latinoam Microbiol	Larralde C
Paragonimus mexicanus: an antigenic analysis	Bol Chil Parasitol	Barquín N
Estudio del metabolismo de péptidos hipotalámicos	Congreso	Barquín N
Efecto de sobrenadantes obtenidos de linfocitos estimulados con concanavalina A sobre trofozoítos de entamoeba histolytica	Arch Invest Med	Castellanos C
Inmunología	Capítulo de libro	Celis Flam F

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Estudios sobre una proteína proteína blanqueadora de los antígenos de histo- compatibilidad en mielomas murinos	Congreso	Celis Flam F
Regulación de la respuesta immune en animales infectados con nocardia brasiliensis	Congreso	Conde Banfil M
Interacción de entamoeba histolytica y anticuerpos in situ	Arch Invest Med	Correa Lemus I
Inmunoparasitología	Veterinaria	Correa Lemus I
Comparación de las propiedades M D propiedades electrofisiológicas de los tejidos de conducción auricular y ventricular	Congreso	Correa Beltran
Eventos inmunológicos en el líquido cefalorraquídeo de enfermos con cisticercos cerebral.	Congreso	Espinoza B
Trombosis del seno longitudinal superior: informe	Rev Med IMMS	Rabiela M T
Neurocysticercosis	Trans R Soc	Flisser A
Comparative analysis of human and porcine neurocysticercosis by computed tomography	Trop Med Hyg	Flisser A
Cisticercosis porcina	Capítulo de Libro	Flisser A

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Cisticercosis en México:IV aspectos inmunológicos de la cisticercosis humana	Gac Med Mex	Flisser A
The immune status of patients with cysticercosis	Afr J Clin Exp Immunol	Flisser A
Immune Response of the host: discussion	Capítulo de Libro	Flisser A
Estudio integral de la cisticercosis: reseña de un evento científico	Bol Chil Parasitol	Flisser A
Inmunología de la cisticercosis	Congreso	Flisser A
Human cysticercosis: antigens antibody and nonresponders	Clin Exp Immunol	Flisser A Woodhouse Larralde
The immunology of human and animal cysticercosis: a review	Bulletin W H O	Flisser A
Concentración de IGE en el suero de enfermos con nevocisticercosis	Arch Invest Med	Flisser A
The constant region of rabbit T-Cell receptor beta 2 chains	Faseb J	Lamoyi E
Linkage studies using genetic markers for rabbit kappa light chain and T Cell receptor beta chain genes	J Cell Biochem	Lamoyi E
Inmunorregulación en pacientes tuberculosos	Rev Fac Med Mex	Islas A E

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Cisticercosis humana: epidemiología diagnóstico e inmunología	Rev UIS Medicina	Flisser A
Para-crystalline bundles of large tubules, induced in vitro by mebendazole in cysticercosis cellulosae	Parasitology	Laclette J P
Biological determinants of mice susceptibility to infection by <i>T. Crasiceps</i>	Congreso	Larralde C
Porphyrin content of the cysticercus of <i>taenia solium</i>	J Parasitol	Larralde C
Evolution of genes for allelic and isotypic forms of immunoglobulin kappa chains and of the genes for T-Cell receptor beta chains in rabbits	J Mol Evol	Lamoyi E
Anatomía del sistema inmunitario	Capítulo de Libro	Mancilla R
Demostración de inmunoglobulinas y complemento en la interfase huésped-parásito en cisticercosis del sistema nervioso central	Patología	Mancilla R
La célula de langerhans y otras células inmunocompetes de la epidermis	Patología	Mancilla R
Anticuerpos contra productos extracelulares del estreptococo: estudio inmunoelectrico en pacientes cardíopatas	Alergia	Flisser A

### **Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Estudio comparativo de los métodos más utilizados en la clínica para la determinación de inmunoglobulinas	Arch Inst Cardiol Mex	Flisser A
Los proveedores científicos y labor técnica en México	Naturaleza	Larralde C
La necesidad de publicar en México el trabajo científico	Naturaleza	Larralde C
Idiopathic microscopic R polyarteritis: ultrastructural observations on the renal vascular and glomerular lesions	Am J Nephrol	Mancilla
Strategies for the prevention of cysticercosis: discussion	Capítulo de Libro	Larralde C
The role of circumstance in immunity	Capítulo de Libro	Larralde C
Nostalgia de la serendipia y otros sueños	Nexos	Larralde C
La cartilla de vacunación: ¿Salud en secreto y a la fuerza?	Nexos	Larralde C
Saber no es poder : temas de la ciencia aplicada en México	Nexos	Larralde C
La ciencia en México: la práctica de la ciencia aplicada	Nexos	Larralde C
Onecercosis: una evaluación del estado de su conocimiento de las perspectivas de investigación	Congreso	Larralde C

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Diagnosis of entamoeba histolytica in feces by Elisa	J Clin Lab Anal	Capín R
Immunogenicidad de un antígeno deslipidizado de entamoeba histolytica	Arch Invest Med	Olivia A
Antígenos	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Citotoxicidad mediada por células	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Complejo principal de histocompatibilidad (MHC)	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Complemento	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Especificidad de la respuesta inmunitaria	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Funciones del macrófago	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Hipersensibilidad inmediata tipo I	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Inflamación mediada por anticuerpos	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Inmunidad mediada por linfocitos T	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Inmunología	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Inmunoglobulinas: estructura y función	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L
Linfocitos T y B	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L

**Autores y artículos que no fueron citados.**

<b>Título del Artículo</b>	<b>Documento</b>	<b>Autor</b>
Reacción antígeno-anticuerpo	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L.
Regulación de la respuesta inmunitaria	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L.
Tolerancia Inmunológica	Capítulo de Libro	Ortiz Ortiz L.
B-lymphocyte activation with and extract of nocardia brasiliensis	Infect Immun	Ortiz Ortiz L.
Cellular events involved in experimental allergic encephalomyelitis (EAE) in rats	Fed Proc	Ortiz Ortiz L.
Contagion: modelo edipemiológico de enfermedades contagiosas y su implementación en computadora	Capítulo de Libro	Larralde C
La ciencia en México: estructura e ideología	Nexos	Larralde C
Astrocitomas del tallo cerebral en adultos	Patología México	RabielaC ervantes
Morphology surface of a mouse plasmaeytoma (LPC) showing cyclic resistance to immunelisis	Lab Invest	Rosenstein Y
Linfocitos T citotóxicos	Bol Educ Bioquim	Rosenstein Y
Characterization of high affinity monoclonal antibodies against the luteinizing hormone releasing hormone	Hibridoma	Saavedra R



## Autores y artículos que no fueron citados.

Título del Artículo	Documento	Autor
Efecto del acoplamiento de un activador de la vía alterna del complemento a un anticuerpo monoclonal anti-tentamoeba histolytica no activador del complemento	Arch Invest Med	Capín R
Algunas consideraciones sobre el granuloma crónico asociado a infecciones por cysticercus cellulosae	Capítulo de Libro	Willms K
La investigación biomédica y los problemas de salud	Congreso	Willms K
Informe sobre los efectos de BCG en el tratamiento y prevención de neoplasias	Rev Latinoam Microbiol	Willms K
Vinculación de la investigación biomédica básica y clínica	Congreso	Willms K
Antibody targeting in vivo: binding of anti-DNP I antibodies to implanted silk-DNP as a model of specific antibodies binding to localized antigens	Bol Estud Med Biol	Yankoleff V
Inmunoglobulinas: aspectos genéticos y moleculares	Capítulo de Libro	Yankoleff V
Taxonomía inmunológica	Bol Estud Med Biol	Yankoleff V
La cinética de la reacción antígeno-anticuerpo in vivo	Congreso	Yankoleff V

## DISCUSION

Referirse a la investigación científica en México es intentar compenetrarse de los problemas económico-políticos de nuestro país. La ciencia no es nueva, como tampoco lo es el hecho de que hay países como México, que al parecer padecerá por siempre de los mismos males, y entre sus achaques estará siempre la falta de lineamientos para desarrollar investigación científica.

El apoyo que se da a la investigación es insuficiente, puesto que de acuerdo con los datos que el mismo CONACYT proporciona, "...en 1979, México contaba con cerca de 13,300 personas dedicadas a actividades de investigación científica y tecnológica(1)" y entre "...1984 y 1990 egresaron de los programas de posgrado tan solo 59,406 individuos(2)", lo que representa una cifra muy limitada para las necesidades del país. Por otro lado, el número de recursos formados rebasa el número de plazas disponibles en las instituciones de educación superior e investigación científica. En este caso me atrevería a decir, que no hay una planeación adecuada entre los recursos humanos formados para la investigación, y la generación de nuevas fuentes de trabajo.

Por otro lado, el apoyo económico asignado para el desarrollo de la ciencia esta muy por debajo de las cifras recomendadas por organismos internacionales como la UNESCO, además de que no existe un presupuesto fijo en cada año, pues conforme a datos que presenta CONACyT, "...durante el período de 1980 a 1991, el gasto federal en ciencia y tecnología varió considerablemente de un año a otro, el presupuesto no va más allá de los 20 000 millones de pesos, y únicamente en 1981 subió a casi los 25 000 millones..."(3) Un análisis más estructurado de esta información, origina los siguientes comentarios:

- "El apoyo a la ciencia en los últimos años ha aumentado, el gasto federal en ciencia y tecnología en relación al Producto Interno Bruto, es mayor al de 1987,88,89 y 90, pero es menor que el de 1980,81 y 82. Para 1991 y 1992 los ingresos se elevaron al 0.37%,(4) lo que comparado con años anteriores, efectivamente muestra un avance. Lo que hace suponer que si en tiempos fructíferos para el país no se ha tomado la decisión de dar el apoyo que merece una actividad como esta; en crisis la esperanza muere totalmente, provocando la salida de algunos investigadores que se van en busca de mejores oportunidades para lograr los objetivos que aquí no conseguirán.

Por otro lado, el escaso número de científicos que permanecen activos en el país, a fin de lograr mayor apoyo a sus trabajos de investigación y de obtener mejores salarios deben someterse a la evaluación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), para ser considerados investigador nacional, lo que les da derecho a un apoyo en términos de salarios mínimos de acuerdo con la categoría determinada por su evaluación.

Uno de los aspectos importantes considerados por el SNI es la repercusión internacional lograda por los trabajos del investigador, medida con base a las citas obtenidas por la comunidad científica. Para ello acuden, generalmente, a bibliotecólogos o Centros encargados de realizar servicios de cuantificación de citas, quienes se apoyan en técnicas bibliométricas a través de las cuales es posible determinar el impacto internacional de la obra científico literaria del investigador.

Los estudios bibliométricos, no son nuevos, aparecen por primera vez en 1927. Tiempo después, a partir de 1963 se desarrolló el Institute for Scientific Information (ISI), que ha desarrollado diferentes herramientas como el Science Citation Index (SCI), Journal Citation Report (JCR), Social Science Citation Index (SSCI), a través de las cuales se han realizado una gran variedad

de estudios bibliométricos, sobre autores individuales, grupos de investigación, áreas geográficas, líneas de investigación, fuentes de publicación. entre otros.

El presente estudio bibliométrico, se apoyó en el SCI y en técnicas de estudios bibliométricos, dado que este índice es de las pocas fuentes de información que llevan control y análisis de los trabajos producidos en la literatura científica internacional con base a las citas obtenidas por los mismos; además es una herramienta cada vez más utilizada en los mecanismos de evaluación por las instituciones de investigación y los organismos encargados de impulsar y financiar el desarrollo científico-tecnológico.

Uno de los aspectos del SCI, considerados como desventajas, es que no incluye en general las revistas citadas con contenido en español. Esto implica que muchos trabajos científicos mexicanos y latinoamericanos limitarán su información sólo a nivel nacional. o quizá solamente entre colegas cercanos.

Entre otras cosas, es indiscutible el hecho de que la ciencia en México, además de sus problemas de falta de apoyo económico, de la escasa formación profesional de científicos y la falta de fuentes de trabajo, tiene otros problemas a considerar. como la centralización de la actividad científica en una pequeña área geográfica que se reduce a la zona conurbada del Distrito Federal y el Estado de México, donde se ubica el mayor número de Institutos, Centros, Escuelas y Universidades de educación superior e investigación, de tal manera que junto con las ciudades de Monterrey y Guadalajara producen el 75% de la ciencia generada en el país, tan sólo el 25% se produce en el resto del territorio Nacional. Es importante que ésta se extienda hacia el resto de los estados de la República, de ampliar los programas de formación de científicos, de analizar y apoyar las áreas

de mayor alcance y que más convengan a la comunidad, de crear nuevos organismos que apoyen económicamente y evalúen el trabajo que se genera en el resto del país.

La primera aportación práctica de este trabajo tiene que ver con el desarrollo de los indicadores bibliométricos parciales para el DI del IIBm, en el período 1976-1988. Esto nos permite mostrar una radiografía de su producción y repercusión científica en el ámbito internacional, y presentar un marco referencial con los aspectos cuantitativos y de impacto internacional del quehacer científico del Departamento, como apoyo a la definición de políticas científicas, a la administración y distribución de los recursos, y a la evaluación académica. (cuadro 3.3: indicadores bibliométricos)

Otra aportación se refiere a la identificación de los Factores de impacto, el promedio en tiempo para obtener la primera cita y período de vida que son citados los documentos.

Los resultados que arroja esta investigación quedan ubicados dentro de los parámetros de productividad internacional, regionales y nacionales considerados por el Institute for Scientific Information (ISI) (5(1),6(2) y 7(3)). Es decir, no presentan ningún aspecto espectacular que rebase los marcos normales de productividad, pero, por otra parte, reflejan rubros sobresalientes que serán abordados a continuación.

El promedio anual de trabajos por investigador es bajo (tabla 11), debido a que la mayoría de los investigadores son poco productivos, pero para justicia del grupo más productivo es importante señalar que menos del 5% de los investigadores aportan más del 80 por ciento de la producción total, lo cual nos habla de dos grupos uno pequeño pero altamente productivo y otro muy grande con poca producción. Ambos mantienen una producción anual que no ha variado mucho: en

promedio 16 trabajos por año, 8 por cada investigador en el lapso de tiempo que cubre este estudio, y si vamos más al detalle se puede observar que a cada científico le corresponde un trabajo por año.

Como se muestra en la gráfica 1 los últimos años analizados son los más productivos, por ejemplo 1988 es el de mayor número de trabajos. Si consideramos que la variable de número de investigadores crece, este aumento en el número de trabajos de los últimos años se debe interpretar como normal, esto es a mayor número de investigadores, mayor número de trabajos.

Si consideramos que la productividad depende principalmente de un grupo de cinco investigadores, sería interesante, a partir de los resultados de este trabajo, realizar un estudio de la plantilla de investigadores que nos permitiera conocer si se prevé un equilibrio entre las edades y productividad individual de los investigadores. En términos de productividad existe un gran vacío entre los investigadores más y menos productivos, si consideramos que entre los primeros están los investigadores de mayor edad, un equilibrio sano de la plantilla debería de prever la movilidad y el relevo de investigadores jóvenes y preferiblemente productivos para llenar los huecos de los que se retiran, sin afectar los niveles de productividad del Departamento.

El impacto en la comunidad científica internacional medido con base en las citas recibidas por los trabajos del Departamento y reportadas en el Science Citation Index, presenta aspectos por demás contrastantes. Los períodos de menor productividad en trabajos son los de mayor captación de citas y, curiosamente, la etapa de mayor producción de trabajos está asociada con la etapa menos afortunada en citas. Esta situación lleva a determinar otros factores que ayudarán a explicar esta situación, como son el tiempo promedio entre año de publicación y primera cita

(tabla 10), de impacto (tabla 7) y el período de vida citable del trabajo (tabla 13)

La explicación a la ausencia de citas en los últimos años, tiene que ver también con una alta concentración de citas en unos cuantos trabajos publicados en los primeros años que abarca este estudio, y escritos por los autores más productivos, señalados en párrafos anteriores. Esto quiere decir que la visibilidad internacional del quehacer del Departamento se ha logrado con base en cinco trabajos principalmente, de tal manera que una vez concluido el período citable, la visibilidad internacional se ha desvanecido considerablemente.

Esta situación es doblemente preocupante primero, porque tanto la producción como la repercusión internacional están concentrados en un grupo muy reducido, integrado por los mismos investigadores y segundo, porque aunque este grupo sigue manteniendo su nivel de productividad, sus trabajos ya no logran la misma repercusión entre sus pares. Por otro lado, del resto de los investigadores tampoco han surgido trabajos relevantes en términos de citas.

Si consideramos que tanto el grupo de investigadores productivos, como el grupo de trabajos citados, entraron a una etapa de envejecimiento natural, la explicación a la falta de repercusión internacional se debe a la ausencia de investigadores jóvenes productivos y de trabajos relevantes.

Por otro lado, aunque la inmunología es una ciencia, que si bien en últimas fechas ha disminuido su factor de impacto, sigue siendo de las áreas más favorecidas en citas, en particular por factores como las siguientes:

Por un lado, la inmunología es una ciencia relativamente joven, de aplicaciones nuevas que está obligada a dar respuesta a fenómenos aún desconcertantes para la humanidad, y por otro lado

está considerada dentro de las áreas prioritarias de todos los países en cuestiones relacionadas con la salud.

Por lo anterior, resulta normal que las revistas del área de Inmunología sean las más citadas internacionalmente. De acuerdo con las estadísticas presentadas por el Journal Citation Report, de 1988, se encontró que entre las revistas con más alto factor de impacto, aparecen precisamente las fuentes que publican documentos de la especialidad inmunológica, como son: Annual Review Immunology, Advanced Immunology, Journal Experimental Medicine, Immunology Review, Immunology Today, Journal of Immunology y Journal Molecular Cell Immunology, con factor de impacto promedio de 10.49 citas por trabajo publicado en las mismas, lo que representa más de 10 citas potenciales para los trabajos aquí publicados, dentro de estas mismas revistas se encuentran las de mayor prestigio a nivel internacional; sin embargo, de 14 trabajos publicados en los títulos anteriores solamente 6 trabajos: 4 en Journal of Immunology, 1 en Journal Experimental Medicine, 1 en Immunology alcanzaron los promedios señalados.

Por otro lado, de acuerdo con la clasificación de revistas por áreas, utilizadas por Garfield, los documentos del DI son publicados en las siguientes especialidades de acuerdo al número de trabajos publicados:

- El número de trabajos publicados en las revistas clasificadas en el área de Inmunología es bajo apenas incluye el (15.59%) del total, sin embargo, obtuvieron más del (50%) de las citas. Lo que indica para este estudio que fueron las revistas del área de Inmunología los canales adecuados en términos de repercusión internacional.



- Los factores de impacto logrados por las revistas donde publican los investigadores del DI, son más altos que los factores de las revistas que integran el núcleo de la especialidad inmunológica.
- De acuerdo a la producción y a la especialidad donde publican los investigadores del Departamento de DI, los cuatro primeros lugares los ocupan las áreas siguientes: el primer lugar corresponde a la Inmunología, el segundo es para la Medicina e Investigación Experimental, el tercero toca a la Parasitología y el cuarto a la Microbiología.
- Los factores de impacto internacionales por especialidad, ubican a la inmunología como el más alto (2.50), en tanto que el factor más alto para el Departamento, lo consigue el campo de la farmacología (9.2).

Por otro lado, del total de 63 títulos de revistas donde los autores publican, sólo 14 son mexicanas, el resto (49) son extranjeras, de estas últimas, 39 obtuvieron 1,183 citas, representando el 90% del total de las mismas. Tal hecho indica que son las fuentes foráneas los mejores canales de comunicación para estos autores. Por lo tanto se entiende la preferencia por publicar en las revistas más conocidas y de mayor circulación entre los pares.

Infero que de datos como los anteriores, los científicos aquí analizados publican en revistas tales como: Journal of Immunology, Journal of Experimental Medicine, Immunology, Clinical and Experimental Medicine, Febs Letters, entre otras, y que son las revistas de mayor impacto de acuerdo a los resultados de este estudio y más frecuentemente citadas, pues es seguro que llegan a la mayoría de los hombres de ciencia en el área inmunológica. De tal manera que cada artículo publicado en alguna de estas fuentes obtiene en promedio 10 citas, ello refuerza la preferencia por

publicar en estas revistas extranjeras, y que también se prefieren por la rapidez con que dan a conocer los nuevos trabajos originales.

Por lo anterior, de las 1,307 citas recibidas por 46 revistas (ver tabla 7) tan sólo las 14 primeras obtienen 673 citas, lo que se puede interpretar como el núcleo de revistas con mayor cantidad de citas. Esto significa que más del 50% de citas se refirieron a únicamente un 8% de títulos de revistas y con el 14 % de trabajos publicados. Este núcleo concentra las revistas con mayor factor de impacto, que con pocos artículos publicados, obtienen gran cantidad de citas.

Dicho núcleo esta formado por las siguientes revistas:

- 1.- **J. of Immunology**
- 2.- **J. of experimental Medicine**
- 3.- **Clinical Experimental Immunology**

Las que han representado para los investigadores del Departamento de Inmunología las mejores vías de difusión y promoción de su quehacer científico en términos de citas.

Con anterioridad se ha dicho que las revistas extranjeras presentan mejores oportunidades a los investigadores por la circulación tan amplia que tienen y sobre todo por la rapidez con que dan a conocer sus nuevos trabajos y en lograr las primeras citas. En balde se dice que son las que logran mayor impacto, y por la rapidez en su publicación, son las primeras en llegar a las manos de los lectores, pues de acuerdo con los datos que arroja este estudio, el tiempo promedio que tardan en obtener su primera cita es de dos años y medio, esto quiere decir que están dentro de los estándares internacionales.

De acuerdo con Garfield, buena parte de los informes de investigación de los científicos mexicanos, se redactan en inglés y, debido a la ausencia de revistas mexicanas adecuadas, se publican en revistas extranjeras, pues saben que al hacerlo les proporcionará mayores beneficios..." En el caso de México, por ejemplo el científico tiene que ser evaluado por el SNI, quien considerará para la evaluación entre otros elementos, el origen de publicación de los trabajos de investigación"(9) Por lo anterior los investigadores del DI del IIBm, no son la excepción..." en 1973 hubo 479 primeros autores mexicanos en las revistas cubiertas por el ISI "(10), lo que quiere decir que en México no existen los canales adecuados de comunicación, y por tanto no se cubren las demandas que se presentan año con año.

Por lo antes expuesto, muchos científicos prefieren no publicar en las pocas revistas mexicanas, aún en aquellas que son analizadas por el ISI, provocando con ello, que estas queden definitivamente fuera del ISI, o bien se destinen para publicar trabajos de segundo nivel entre ellos trabajos de opinión y cartas al editor, aunque los resultados arrojados por el presente es completamente entendible, posiblemente no desprecien las revistas nacionales, sin embargo para sobrevivir como tal y como hombre que tiene al igual que todos, necesidades fisiológicas, esta obligado a publicar fuera, porque dentro del país no logrará los mismo resultados, y "mientras esto continúe, el papel de las revistas mexicanas será limitado por completo"(11).

Lo anterior lleva a reflexionar, que quizá el primero en modificar sus políticas de evaluación para los investigadores mexicanos, deberá ser el SNI, no otorgando más peso a los documentos que se publican fuera del país, al contrario el valor debería ser el mismo, sin importar la fuente de

publicación, y por su parte los editores mexicanos, deben considerar políticas editoriales más amplias con mayor cobertura y rigurosas reglas de aceptación del documento, para competir con las revistas internacionales, considerando por ejemplo, el idioma de publicación, la presentación del trabajo, entre otras.

Un caso es el Boletín de Estudios Médicos y Biológicos; los científicos de la dependencia no publican en ella, aún cuando los artículos son publicados en español con un resumen en inglés, lo anterior sucede no sólo con estas revistas sino también con otras como : Salud Pública de México, Patología Mexicana, Gaceta Médica de México, Archivos de Investigación Médica, Revista Latinoamericana de Microbiología, entre otras. Se entiende que no tienen el prestigio de las revistas extranjeras, razón por la cual son dejadas para otro tipo de trabajos, y porque al publicar en ellas, no se logrará que los documentos obtengan la difusión y promoción como la que alcanzan en revistas foráneas.

Una de las revistas nacionales donde más se publica es Archivos de Investigación Médica, (20 documentos) quien por la cantidad de artículos publicados, se esperaba lograra una gran cantidad de citas pero esto no sucede así, para 1991 se encuentra ubicada en el antepenúltimo lugar de la tabla de investigación médica con un factor de (0.66), lo que indica que no es representativa, y tal vez esta sea la razón por la que se dió de baja del SCI, en 1993.

Entre las posibles razones por las que esta revista no es muy citada, se pueden citar las siguientes:

- a) No es una revista especializada en inmunología,
- b) Generalmente da a conocer sus resultados en idioma español,
- c) Apenas alcanza 1 de promedio de citas, ocupando los últimos lugares dentro del ranking de

revistas en el área de investigación médica (1991)

#### ***FORMA DE PUBLICACIÓN (INDIVIDUAL O COLECTIVA)***

De acuerdo con los resultados de este estudio bibliométrico, los investigadores del DI del IIBm, tienden a publicar el mayor número de trabajos en forma colectiva, pues de 218 trabajos generados por el Departamento, durante el período analizado, tan sólo 63 (28%) son generados por autores en forma individual, el resto (72%) se trabajaron en coautoría, principalmente entre los mismos investigadores del Departamento, lo que se puede interpretar como sigue:

- a) Son investigadores jóvenes que buscan reconocimiento a través de los ya conocidos,
- b) Se busca publicar en revistas de prestigio, apoyándose en quienes ya tienen reconocimiento,
- c) Son estudiantes que reciben la oportunidad de publicar con investigadores titulares,
- d) Existe un interés por temas específicos y unen esfuerzos,
- e) Interés por parte de los investigadores titulares para formar investigadores jóvenes,
- f) La naturaleza de la investigación científica en inmunología condiciona en gran medida el trabajo en grupo.

#### ***LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN***

Los investigadores de este Departamento, se ubican en las líneas de investigación de frontera, de tipo biomédica, desarrollando investigación encaminada a solucionar los problemas de salud que afectan a una sociedad como la nuestra. Sus líneas más sobresalientes son la investigación médica y tecnológica.

- En la primera se estudia: reconocimiento molecular, participación del fenómeno inmunológico en la enfermedad, tumores, tuberculosis, cisticercosis, relaciones huesped parásito.
- En la segunda se incluyen: Proyectos para ciertas compañías en productos inmunológicos.

De acuerdo a las estadísticas reportadas en el presente trabajo, sobresalen las dirigidas a investigar la amibiasis, inmunología celular del cáncer y cisticercosis, siendo precisamente estas las que se sobreponen en artículos publicados y citadas acumuladas.

**CUADRO 3.3**

**Indicadores Bibliométricos**

Indicadores desarrollados con base en la literatura generada en el Departamento de Inmunología del IIBm y a su repercusión en la comunidad científica internacional durante el período (1976-1988)

<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<b>TOTALES</b>
Trabajos publicados:	
Total de documentos publicados	218
-Artículos en revistas	151
-Libros	6
-Capítulos de Libro	49
-Reuniones, Congresos, Conferencias, etc.	12
Investigadores adscritos al Departamento	28
-Producción por investigador durante (1976-1988)	7.79
-Producción por investigador por año	0.60
<b>REPERCUSION INTERNACIONAL</b>	
Trabajos Citados:	
Total de documentos citados	152
-Número de Artículos en revistas citados	127
-Número de Libros citados	2
-Número de Capítulos de Libros citados	23
<b>CITAS BIBLIOGRAFICAS</b>	
Total de Citas Obtenidas	1 484
-Citas acumuladas en Artículos de Revistas	1 307
-Citas acumuladas en Libros	12
-Citas acumuladas en Capítulos de Libro	165

<b>PROMEDIO (FACTOR DE IMPACTO) (1)</b>	
-Citas recibidas por Año	114.0%
-Citas por trabajos publicados	6.8%
-Citas por investigador: periodo (1976-1990)	52.6%
anual	4.0%
<b>TIEMPO PROMEDIO QUE SE CITA UN TRABAJO (2)</b>	
Rapidéz con que son citados los trabajos	2.7

De este trabajo se obtienen las siguientes definiciones:

(1) Factor de Impacto.- Es el grado de repercusión que lograron los trabajos de investigación generados en el Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM.

(2) Tiempo promedio que son citados los trabajos de investigación.- Es determinado sumando el total de intervalos (tabla 10), entre el número de documentos citados.

-Promedio de vida citable.- Es el resultado de la suma total de rangos entre año de publicación del documento y el año en que recibió la primera cita, tabla (13) entre el número total de trabajos citados.

Definiciones de Acuerdo a Eugene Garfield (12)

-Factor de Impacto.- Es la frecuencia (promedio) con que un artículo publicado en una revista ha sido citado en algún año en particular. Este factor de impacto puede ser calculado dividiendo el número de citas acumuladas entre el número de trabajos citados.

-Tiempo promedio que son citados los documentos.- Para Garfield, es la rapidéz con que una revista en particular es citada (factor de inmediatez)



## REFERENCIAS

- 1.-LICEA DE ARENAS,J."La investigación científica y el posgrado en salud" .- En Revista de la Coordinación de Estudios de Posgrado (OMNIA), (1993)9,9:73
- 2.-DRUCKER-COLIN, Rene. "El camino hacia el siglo XXI" .- En Ciencia y Desarrollo, (1993) XIX,113:16-17
- 3.-INDICADORES:actividades científicas y tecnológicas/ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública.--México:CONACyT:SEP,1991.(150p.)
- 4.- IBID(2)p.16
- 5.-Publication and Citation Statics for Mexico in the life sciences and clinical medicine:1981-1991/prepared by Research Department, ISI: U.S.A.: ISI,1992.(sin pag.)
- 6.-RUSELL, JANE M; DELGADO, HECTOR "Estudio bibliométrico de la producción biomédica internacional de los investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México" .- En Revista Española de Documentación Científica. (1992)15,2:1-12
- 7.-GARFIELD, EUGENE "Análisis cuantitativo de la literatura científica y sus repercusiones en la formulación de políticas científicas en América Latina y el Caribe".- En Boletín de la Oficina Saint Panam(1995)118,5:448-456.
- 8.-ISI:Journal Citation Reports: a bibliometrics analysis of science journals in the ISI Data Base/ed. Eugene Garfield.--Philadelphia: Institute for Scientific Information,1985.p.10B
- 9.-CONTRERAS, M. "The mexican scientific paper in the local journals" - Xalapa, Ver.:UNAM :Universidad Veracruzana,(1994):1-8
- 10.-GARFIELD, Eugene. Insitute for Scientific Information.-Interciencia(1977)2,17.
- 11.-IBID (2)p.5
- 12.-SCI:JCR: a bibliometric analysis of science : 1985 anual/ ed. Institute for Scientific Information: Philadelphia, USA:ISI, 1985.p.10B

## *CONCLUSIONES*

Del estudio bibliométrico aplicado al Departamento de Inmunología del IIBm, se originan las siguientes conclusiones:

- Realmente se logra presentar un estudio completo de la producción y repercusión que logra el trabajo del DI, durante el período analizado,

- Los investigadores del DI, tienen preferencia por el artículo científico para dar conocer los trabajos de investigación,

- La literatura científica generada por los investigadores del DI tiene repercusión en los ámbitos internacionales en base a las citas bibliográficas que logran los documentos,

- No es muy pareja la producción científica que genera este Departamento, porque son pocos los que producción la mayor parte de la misma, sucediendo lo mismo en citas, el grupo que produce más, se queda con el 80% del total de citas,

- Los promedios de citas por departamento a nivel grupal son adecuados, se ubican dentro de los estándares internacionales,

- Los canales de comunicación de este grupo de científicos, son los adecuados y de alcance mundial,

- Las revistas donde publican los investigadores del DI, son las de más alto factor de impacto dentro de las áreas: inmunología, Microbiología, Medicina, Patología, Farmacología, etc.

- Las revistas mexicanas tienen muy poco auge, y casi no son utilizadas para dar a conocer trabajos relevantes, quedándose particularmente para trabajos de divulgación,

- El mayor número de citas lo obtuvieron las revistas extranjeras, con 17% de trabajos publicados,
- El 60% de los documentos publicados por estos investigadores, son en inglés,
- Tienen preferencia por publicar en coautoría,
- El tipo de documento que obtuvo el mayor número de citas son los artículos de revistas,
- Las revistas donde publican los investigadores de este Departamento, están dentro de los promedios adecuados de inmediacidad, es decir 2 a 3 años para que llegue la información a los lectores,
- Cubre las líneas de investigación encaminadas a solucionar los problemas que afectan a la sociedad mexicana en particular biomedicina.