



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGIA



## REPERCUSION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE LOS INVESTIGADORES DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN" : 1981 - 1987.



**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADA EN BIBLIOTECOLOGIA  
**P R E S E N T A :**  
**JULIA CAMPOS HERNANDEZ**



ASESORA: DRA. JUDITH LICEA DE ARENAS

MEXICO, D. F.

1994

**FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

Z669.8

C35

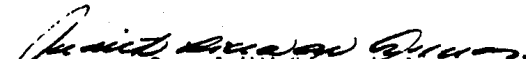
Campos Hernández, Julia.

Repercusión de la investigación científica de los investigadores del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" : 1981-1987 / Julia Campos Hernández. -- México, D.F. : J. Campos H., 1994.  
168 p.

Tesis (licenciada en bibliotecología) -- Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Bibliotecología, 1994

1. MEDICINA - INVESTIGACION - MEXICO - ESTUDIOS BIBLIOMETRICOS 2. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION (MEXICO) - INVESTIGACION I. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Bibliotecología. II. t.

Vo. Bo.

  
Dra. Judith Licea de Arenas  
Asesora

Vo. Bo.



Lic. Hugo A. Figueroa A.  
Coordinador del Colegio  
de Bibliotecología

DEDICO ESTA TESIS CON CARINO A:

MIS PADRES

CARMEN Y ALBERTO

MIS HERMANAS

CRISTINA, PAULA E ISABEL

QUIENES CON SU APOYO HICIERON POSIBLE MI FORMACION PROFESIONAL.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Judith Licea, por su gran apoyo a la culminación de este trabajo.

A los sinodales: Lic. Georgina Madrid; Dr. Vicente Díaz; Mtra. Rosalba Cruz y Lic. Hugo A. Figueroa por los comentarios tan acertados al trabajo.

A todas y cada una de las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización del tesis.

Al Centro de Información Científica y Humanística, en especial al departamento de Biblioteca por su gran ayuda para terminar esta investigación.

Por último, agradezco al Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" y en especial a las siguientes áreas:

- 1) Subdirección de Investigación por pedir a los investigadores su curriculum vitae para obtener los datos necesarios para la realización de este estudio;

- 2) Departamento de Planeación por proporcionarme el listado de investigadores con que cuenta el Instituto;
  
- 3) Departamento de Biblioteca por haber contribuido con artículos bibliográficos acerca del Instituto.

## INDICE

	Página
LISTA DE TABLAS.....	1
INTRODUCCION.....	3
CAPITULO I	
<b>LA INVESTIGACION EN SALUD</b>	
Consejo de Salubridad General.....	10
Investigación y enseñanza en materia de salud.....	13
La investigación biomédica.....	19
Referencias.....	30
CAPITULO II	
<b>EL INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"</b>	
Antecedentes.....	32
Enseñanza.....	46
- Residencia Médica.....	48
- Cursos de Posgrado.....	48
Investigación.....	49
- Implementación de métodos y técnicas.....	52
- Derechos de los investigadores.....	55
- Obligaciones de los investigadores.....	56
- Publicaciones Periódicas.....	56
Referencias.....	59



### CAPITULO III

#### **BIBLIOMETRIA : ALGUNAS CONSIDERACIONES EN BIOMEDICINA**

Generalidades.....	61
Definición y antecedentes de la bibliometria.....	61
Análisis de citas.....	63
- Limitaciones de las bases de datos.....	67
- Razones para citar y no citar.....	69
Formas de publicación.....	71
Análisis de citas en México.....	74
Referencias.....	77

### CAPITULO IV

#### **ANALISIS DE CITAS DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS**

##### **POR LOS INVESTIGADORES DEL INNSZ**

Introducción.....	83
Materiales y Métodos.....	84
Resultados.....	87
Discusión.....	153
Referencias.....	162
 CONCLUSIONES.....	 161

## LISTA DE TABLAS

		Página
TABLA 1	Investigadores por nivel academico y edad profesional.....	101
TABLA 2	Distribución de investigadores según el sexo, categoría y el nivel de investigador.....	102
TABLA 3	Investigadores según su sexo y nivel de estudios...	103
TABLA 4	Distribución de investigadores por sexo y carrera profesional.....	104
TABLA 5	Distribución de investigadores según su sexo y edad profesional.....	105
TABLA 6	Producción del INNSZ según año de publicación.....	106
TABLA 7	Total de artículos publicados según el sexo del investigador.....	107
TABLA 8	Artículos producidos por los investigadores según sexo y edad profesional.....	108
TABLA 9	Producción científica según el departamento que la generó y origen de la fuente donde apareció la publicación.....	109
TABLA 10	Publicación de artículos del INNSZ 1981-1987 por departamento.....	110
TABLA 11	Trabajos publicados según departamento donde se generaron y año de publicación.....	111
TABLA 12	Publicación de artículos por departamento y tipo de publicación.....	112
TABLA 13	Publicaciones periódicas en las cuales publicaron los investigadores del INNSZ.....	113
TABLA 14	Títulos de revistas que publicaron mas de diez artículos generados por los investigadores del INNSZ.....	121
TABLA 15	Revistas mexicanas que publicaron mas de diez artículos por grupo de investigación .....	122
TABLA 16	Artículos citados según año de publicación.....	123
TABLA 17	Artículos citados 1981-1992 según revista donde se publicaron.....	124

TABLA 18	Títulos de revistas que publicaron el mayor número de artículos citados.....	129
TABLA 19	Publicaciones que acumularon el mayor número de citas.....	130
TABLA 20	Artículos citados por año de publicación (1981-1987).....	131
TABLA 21	Citas recibidas según origen de publicación y departamento del Instituto.....	132
TABLA 22	Citas acumuladas por departamento de acuerdo con el origen.....	133
TABLA 23	Departamentos mas productivos y con mayor repercusión.....	134
TABLA 24	Producción del Instituto y citas acumuladas según el sexo de los investigadores.....	135
TABLA 25	Distribución de artículos y citas de acuerdo con la edad profesional de los investigadores.....	136
TABLA 26	(a-d) Cantidad de citas otorgadas a los investigadores según su sexo.....	137
TABLA 27	Total de citas recibidas por los investigadores según su sexo y edad profesional.....	139
TABLA 28	Autores citados y no citados de acuerdo a su sexo..	140
TABLA 29	Citas acumuladas por autor: 1981-1992.....	141
TABLA 30	Los 10 investigadores más citados.....	144
TABLA 31	(a-d) Distribución de citas recibidas por trabajos en coautoría según sexo del investigador..	145
TABLA 32	(a-d) Distribución de citas otorgadas según el sexo de los investigadores como primer autor.....	147
TABLA 33	Producción de los investigadores como autor principal y coautor.....	149

## INTRODUCCION

La medicina es un campo de la ciencia y la tecnología que progresa con gran rapidez. Diariamente se producen nuevos conocimientos y técnicas para curar las enfermedades más diversas de los seres humanos. Asimismo, se descubren nuevas enfermedades sobre las cuales trabaja una gran cantidad de médicos investigadores intentando su curación.

Como resultado de lo anterior, hoy en día se publica en el mundo entero una importante cantidad de información sobre el tema de la salud. Por ello mismo, en la actualidad resulta imposible que un médico se mantenga actualizado sin el apoyo de los profesionales de la información.

La búsqueda del conocimiento es tan antigua como la humanidad. La investigación es una actividad con enormes posibilidades de desarrollo profesional, aunque no económico; en todos sus aspectos se ha desarrollado a lo largo del proceso histórico de las naciones hasta convertirse en una actividad constante, organizada y sistemática.

México no es ajeno a este proceso, la investigación científica es la expresión joven de la cultura y a la vez antigua, sin embargo, ahora ya tiene una personalidad reconocida y un carácter

institucional que ha pasado, por diversas fases de diferenciación y desarrollo.

La economía mundial de la información tiene, en el sector salud, a un consumidor destacado. En efecto, del total de la información científica generada en el mundo, el 42% corresponde a temas de salud; es decir, cada año se publican mundialmente más de un millón de artículos en más de 10 mil revistas relacionadas con la salud.

Por otra parte, la industria, el comercio y los servicios de información médica los realizan básicamente las empresas de carácter privado y en un porcentaje menor las instituciones de carácter público. Algunas de estas instituciones reciben apoyo del gobierno para brindar servicios de información a las personas que lo requieren. Para atender las necesidades de información de los investigadores, existen los centros de información y documentación.

En México, de los 6 mil 233 investigadores del país, el 27% se dedica a las ciencias médicas y de la salud. Además, hay 150 mil médicos en ejercicio profesional, 100 mil enfermeras y 60 mil estudiantes de medicina. Asimismo, existen aproximadamente 300 centros de información y bibliotecas, y se publican cerca de 135 revistas en el área médico-biológica.

La problemática real estriba en la fusión de tres grandes unidades, el sector editorial, el sector de investigación y la demanda de información del sector salud.

También existe otro gran problema, el que no necesariamente lo que existe en las bases de datos es de utilidad, por lo cual se requiere de la evaluación de las referencias bibliográficas con el objeto de establecer la verdadera utilidad de estos auxiliares bibliográficos. Para evaluar la producción científica de los investigadores que la producen se utilizan los índices de citas publicados por el Institute for Scientific Information (ISI) el cual esta integrado por bases de datos tales como: SCIENCE CITATION INDEX (SCI), SOCIAL SCIENCE CITATION INDEX (SSCI), ARTS & HUMANITIES CITATION INDEX (A&HCI). Desafortunadamente, índices de este tipo no existen a nivel regional.

En México, las instituciones que investigan los problemas de desarrollo del país son las de educación superior, tales como: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Metropolitana (UAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Institutos Nacionales de Salud (INS), entre otros.

Las instituciones que se encargan de evaluar retrospectiva y prospectiva del país son, por mencionar algunas, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Sistema Nacional de

Investigadores, además de las propias instituciones del sector salud; éstas a su vez proporcionan ayuda monetaria para apoyar los proyectos que tienen los investigadores pertenecientes a los institutos o centros para tal efecto. Por lo tanto, los investigadores hacen un esfuerzo por publicar los resultados de sus investigaciones en revistas no solamente nacionales sino también extranjeras, además de dar a conocerlos por medio de conferencias, reuniones y congresos.

El Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" es uno de los Institutos Nacionales de Salud que contribuye con una buena parte de la producción científica que se genera en el país. Además, lleva a cabo labores de formación de recursos humanos para la atención de la salud. Por lo mismo, este trabajo tuvo como finalidad analizar la repercusión que tiene la investigación producida por los investigadores y publicada en revistas nacionales y extranjeras. Para esto, se utilizaron variables como: edad, sexo, edad profesional, nivel de estudios, posgrado, nivel y categoría del investigador, su participación como primer autor y coautor, producción (científica o de divulgación) y citas acumuladas (como primer autor y coautor). Se utilizaron para tal efecto los curriculum vitarum de cada uno de los investigadores.

El objetivo principal de este trabajo fue determinar la repercusión de la investigación realizada por los investigadores tanto a nivel de institución como departamental e individual.

Asímismo, identificar las principales áreas en las que se generan el mayor número de documentos.

Se intenta contribuir de alguna manera al apoyo que se les da a los investigadores para futuras investigaciones, ya que este estudio puede servir de ayuda a las personas que tienen a su cargo el establecer las políticas de investigación para que en un momento dado se aumente el presupuesto que se le asigna a la investigación en el Instituto.

Se escogió para este análisis el periodo 1981-1987, considerando que siete años son representativos. Asimismo se buscaron las citas recibidas por los documentos publicados en un periodo de diez años.

En la parte inicial del trabajo se presenta el papel que juega el Instituto Nacional de la Nutrición en cuanto a la repercusión de la investigación de los investigadores.

A continuación se menciona la importancia que tiene la evaluación de la producción científica y de los auxiliares para la realización de los estudios bibliométricos.

En el análisis de citas de los trabajos publicados por los investigadores del Instituto, se mencionan los resultados obtenidos por cada una de las variables que se utilizaron. Así tenemos que



del total de artículos generados por el INNSZ (N=638), repercutieron (fueron citados por otros investigadores) 315, es decir, menos del 50% del total, lo cual se debió probablemente a que el área de investigación no correspondió a los intereses de la comunidad científica. Ahora bien, el artículo que predominó fue el artículo científico.

Por otro lado, los resultados de acuerdo a publicación y repercusión por departamento muestran que el total de publicaciones fue de 877 artículos tomando en cuenta a cada uno de los autores participantes en los artículos así como también la coautoría entre departamentos. Aquí se observa que se citaron solamente 336 artículos, mismos que acumularon un total de 5892 citas.

Es importante destacar, que los departamentos que más sobresalieron tanto en producción científica como en la repercusión de la misma fueron 3: Inmunología y Reumatología; Biología de la Reproducción e Infectología, ya que juntos publicaron 454 artículos y recibieron 4564 citas o sea el 77.46% del total.

De lo anterior se desprenden las áreas de mayor generación del conocimiento humano: área de Inmunología y reumatología, área de enfermedades infecciosas, y área de las hormonas (biología de la reproducción).

Cabe señalar que de las revistas latinoamericanas en que publicaron los investigadores del Instituto, la Revista de Investigación Clínica (órgano de difusión del Instituto) acaparó la mayor parte de los artículos publicados al igual que el mayor número de artículos citados mas no así el número de citas obtenidas.

## CAPITULO I

### LA INVESTIGACION EN SALUD EN MEXICO

Los servicios médicos se han orientado principalmente a la atención de primer nivel, atención médica especializada y a la asistencia social de poblaciones en desventaja social, económica o física. Por todo esto se hacía cada vez más necesario conformar un Sistema Nacional de Salud en la década de los 80. En 1981 se estableció la Coordinación de Servicios de Salud de la Presidencia de la República con la misión de "Determinar los elementos normativos, administrativos, financieros y técnicos necesarios para la integración de los servicios públicos de Salud en un sistema nacional, que de cobertura a toda la población" (1). Con esto, se puede decir que sin excepción alguna, toda la población mexicana tiene (en este entonces y formalmente) derecho a hacer uso de los servicios de salud en general.

#### Consejo de Salubridad General

Por decreto presidencial del 14 de Enero de 1983 publicado en el diario oficial del 17 de Enero del mismo año, se crea el Consejo de Salubridad General. Dicho Consejo vio fortalecido su papel como cuerpo colegiado dependiente de la Presidencia de la República, al ser dotado con facultades en el campo de la salud pública el cual coadyuvaría la consolidación y financiamiento del Sistema Nacional de Salud. Con el fin de poner en funcionamiento las tareas que se

le encomendaron, se crearon los Comités Internos de Acción Legislativa, Enseñanza e Investigación Biomédica, Ética de la Investigación Biomédica, Bioseguridad y Ecología.

La necesidad de experimentación en seres humanos para el avance de las ciencias médicas ha conferido especial interés a los aspectos éticos con objeto de proteger la integridad física y moral de los individuos sometidos a estos procedimientos. Al respecto, el Consejo de Salubridad General promovió la creación de Comisiones de Ética en las instituciones del sector a fin de elaborar los protocolos correspondientes ajustados a los lineamientos básicos expedidos por el Consejo.

En lo relativo a la bioseguridad, las instituciones que realizan investigaciones biomédicas que involucran radiaciones ionizantes y electromagnéticas, isótopos radioactivos, biosíntesis y manejo de moléculas de ácido nucléico recombinante o materiales patógenos, cuentan con una Comisión de Bioseguridad que regula la aplicación de procedimientos y medidas de seguridad; para ello el Consejo elaboró los anteproyectos de reglamento de su Comité Interno y de las Comisiones Institucionales correspondientes.

El avance de las ciencias biomédicas y de la medicina en general así como la incorporación de nuevas tecnologías y el conocimiento de la patología prevalente en nuestro país, hicieron necesario que el Sistema Nacional de Salud contara con

apoyo científico y técnico del más alto nivel, que consolidara la investigación básica y clínica, la enseñanza y la atención médica de excelencia. Todas estas consideraciones llevaron a la integración de los Institutos Nacionales de Salud como un subsector del Sector Salud en el cual se agrupan las instituciones para la prestación de servicios asistenciales de alto nivel a la población no derechohabiente en las instituciones de salud del país, para el desarrollo de la investigación biomédica, clínica, sociomédica y de desarrollo tecnológico, así como para la formación de recursos humanos para la salud.

Los Institutos constituyen el tercer nivel de atención de la Secretaría de Salud. El tercer nivel de atención médica es aquél en que se cuenta con la tecnología más avanzada para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y donde se realiza el más elevado desarrollo de la investigación, tanto básica como clínica. El subsector está integrado, a partir de 1983, por instituciones descentralizadas, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creadas por decreto o por ley (2,3). Estas instituciones por orden de creación son:

- 1943 Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
- 1944 Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"
- 1946 Instituto Nacional de Cancerología
- 1946 Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubiran".

1952	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
1959	Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
1970	Instituto Nacional de Pediatría.
1977	Instituto Nacional de Perinatología.
1979	Instituto Mexicano de Psiquiatría.
1987	Instituto Nacional de Salud Pública.

Entre sus funciones, la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud también promueve la realización de programas de investigación científica y tecnológica, de atención médica especializada y la formación de recursos humanos, de acuerdo con las estrategias, objetivos y prioridades establecidos en el Programa Nacional de Salud.

#### **INVESTIGACION Y ENSEÑANZA EN MATERIA DE SALUD**

Los Institutos Nacionales de Salud (INS) tienen una tradición en investigación biomédica, clínica y sociomédica que ha dado lugar a la formación de investigadores que producen trabajos de alta calidad y trascendencia. En este sentido Pérez-Palacios (4) menciona:

"...Los institutos desarrollan proyectos de investigación científica en el área de la biología, particularmente en las ciencias biomédicas. En este contexto los Institutos Nacionales de Salud llevan a cabo programas de investigación

que casi siempre conducen a proyectos de investigación clínica, que a su vez generan y/o estimulan programas de salud pública, así como investigaciones en epidemiología clínica".

El mismo autor menciona también que:

"... El efecto primario de la investigación científica en estas instituciones ha sido el de mejorar la calidad de la atención médica tanto en términos de procedimientos diagnósticos como de estrategias terapéuticas, acordes y en paralelo al desarrollo científico y tecnológico nacional e internacional".

Se ha indicado anteriormente que la investigación que generan los Institutos Nacionales de Salud es importante y considerable ya que en buena parte ayuda a la solución de problemas de salud en bien de la población mexicana; esto se debe a que la investigación se lleva a cabo bajo ciertas normas tomadas por las diferentes Comisiones y/o Consejos del Sector Salud. Sin embargo, existen otras formas de evaluación de los trabajos de investigación por ejemplo, el que se publiquen en revistas de circulación nacional así como internacional, y mediante la publicación de éstos, se puede observar posteriormente la repercusión que tienen. La investigación en sí es realizada por investigadores, los cuales tienen una formación profesional como tal; sin embargo, también se puede dar el hecho de que los médicos realicen investigación. En

cuanto a la cantidad de investigadores y el producto de sus investigaciones, Méndez (5) menciona al respecto:

"Hasta 1988 se contaba con 180 investigadores de tiempo completo y exclusivo, de los cuales 60 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en sus diversas categorías y que los protocolos de investigación han aumentado tanto en número como en calidad; en 1983 fueron 350 y para 1987 se ha llegado a 1158 protocolos de investigación en desarrollo; los Comités de Investigación, de Etica y de Bioseguridad son responsables de la calidad y trascendencia de los mismos".

Y además menciona que:

"... las publicaciones de los investigadores difunden normas, conceptos, criterios de diagnóstico y estudios epidemiológicos. En 1983 se lograron 97 publicaciones en revistas científicas y en 1986 fueron un total de 820; 25% de ellas aparecieron en las revistas de mayor prestigio internacional, lo que pone de manifiesto la calidad de los estudios llevados a cabo en el subsector"

La investigación que desarrollan los Institutos es publicada tanto en revistas nacionales (las cuales funcionan como órgano de difusión de los Institutos antes mencionados) así como en revistas extranjeras. Las publicaciones periódicas que editan los institutos



son:

Acta Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría  
Archivos del Instituto Nacional de Cardiología.  
Boletín del Hospital Infantil de México.  
Revista de Investigación Clínica.  
Revista de Perinatología y Reproducción Humana.  
Revista del Instituto Nacional de Cancerología.  
Revista del Instituto Nacional de la Nutrición.  
Revista del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.  
Salud Mental del Instituto Mexicano de Psiquiatría.  
Salud Pública de México.

Gracias a la calidad de las investigaciones realizadas por los Institutos, los investigadores cada vez reciben más invitaciones para participar en conferencias, congresos, etcétera.

A pesar de los problemas a los que se enfrentan día con día los Institutos en sus recintos hospitalarios, por iniciativa propia, se realizan acciones de investigación extramuros, donde grupos selectos de investigadores se dirigen a la comunidad, proceso que engloba desde el diagnóstico de necesidades hasta la búsqueda y aplicación de alternativas de solución.

Ahora bien, la docencia y la investigación no pueden ir separadas, ya que una lleva a la otra y ambas se realizan dentro de los Institutos en el campo de la investigación biomédica, además de otras instituciones como son las universidades públicas y privadas, así como los institutos de educación superior y centros de investigación. De las universidades se puede mencionar a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana; de los Institutos tenemos por ejemplo al Instituto Politécnico Nacional, al Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), también del Politécnico, etc. Se cuenta con varias posibilidades para la formación de médicos y especialistas en las variadas áreas que la medicina abarca desde el prégrado hasta el doctorado. Al tratarse de áreas muy especializadas y de reconocido prestigio, se reciben solicitudes de ingreso tanto nacionales como extranjeras, y después de analizarlas, se acepta a los seleccionados en calidad de residentes o investigadores, quienes de regreso a su lugar de origen ocupan puestos destacados en Centros hospitalarios y universitarios. Además existen convenios con diversas instituciones como la OMS, la OPS y gobiernos como el de Francia y España para la formación e intercambio de recursos humanos.

Las labores educativas se han basado siempre en las de la investigación, y con las mismas surge el compromiso de cubrir las necesidades del servicio de salud a la población en general, de lo que se deriva ciertas tendencias a aceptar tales compromisos, los

cuales enumera Laguna-García (6):

"a) Educar más, en materia de salud, a los individuos y a la sociedad, y que acepten su gran responsabilidad en cuanto al cuidado de su propia salud.

b) Fomentar las investigaciones multi e interdisciplinarias, a fin de cubrir no sólo los aspectos biológicos, sino también lo relativo a los campos epidemiológicos, económico, político, social, conductual y administrativo.

c) Aportar su capacidad para diseñar, junto con las instituciones de salud, programas que incluyan el conocimiento de las necesidades de la comunidad y de la dinámica social, así como el uso y la aplicación de los avances tecnológicos o administrativos en la operación de los servicios.

d) Reforzar la difusión de los conocimientos y hacer el análisis y la crítica de los problemas y necesidades de la comunidad.

e) Colaborar en actividades de investigación participativa o de investigación de servicios de salud".

Asimismo, menciona que el campo de la salud, la enseñanza y la atención están indisolublemente ligadas: la educación es una actividad real que ocurre en las unidades que prestan servicios de salud, donde confluyen alrededor de los usuarios, estudiantes (de medicina, enfermería, odontología, etc.) y el personal de los servicios en su doble función, de recurso humano para la salud y de profesor en relación con los alumnos.

Como apoyo a sus actividades de enseñanza, cada Instituto cuenta con una biblioteca, dotada de títulos nacionales e internacionales. Existe además enlace con la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos en Washington, D.C.

Dentro de sus actividades, La Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, logró la homologación de sueldos del cuerpo de investigadores con los demás organismos del sector, primero con los de la Universidad Nacional Autónoma de México y posteriormente con los del IMSS. Así mismo se elaboró una propuesta para el registro y seguimiento de las investigaciones para su integración y promoción dentro de cada Instituto.

#### **LA INVESTIGACION BIOMEDICA**

Antes de 1970, La investigación en las universidades de los Estados era muy irregular, ya que la falta de apoyo financiero provocaba la fuga de cerebros al extranjero. A finales de la década pasada y

principios de la actual se dió un incremento en la inversión del Gobierno Federal en ciencia y tecnología. Entre 1971 y 1980, el gasto federal pasó por ser el 29% del producto interno bruto, a cerca de 40%, siendo con este hecho el Gobierno Federal el principal promotor de la investigación científica. El incremento del gasto público hizo que la inversión de ciencia y tecnología llegara a ser de 0.6% del producto nacional bruto con crecimiento del 40% anual (7), y se llegó a expresar el propósito gubernamental de que para 1982, la inversión en ciencia y tecnología fuera de 1% del producto interno bruto. Sin embargo, la crisis económica vino a afectar este hecho, sobre todo en la medicina, ya que los sismos de 1985 afectaron la planta científica en el área hospitalaria.

La creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) fue una decisión política trascendente que lograría el cambio, ya que, se creó para apoyar la investigación al mismo tiempo en que, el Departamento de Biología de la Reproducción del Instituto Nacional de la Nutrición, favorecería la investigación en provincia (ofreció apoyo para la formación de una red de investigación sobre "reproducción humana" en Durango, León, San Luis Potosí, Mérida y Torreón). Más tarde, la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica, brindó apoyo a la investigación en las universidades estatales. Se han creado también instrumentos de apoyo a la investigación como los programas de formación de investigadores, sobre todo en las áreas básicas (8).

También, se crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), el cual tiene entre algunos de sus objetivos el de dar reconocimiento y estímulo a los investigadores de nuestro país. Este Sistema surge de un proyecto desarrollado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y del CONACYT, por una convocatoria en la que, el entonces Presidente Miguel de la Madrid, invitaba a la Academia de la Investigación Científica (AIC) en particular para que presentaran un proyecto para establecer un mecanismo que impulsara la profesión de investigador y propiciara al mismo tiempo la mayor eficacia de los investigadores y la más alta calidad de sus investigaciones, así como también, en cierta medida, evitar la fuga de cerebros. Mediante este Sistema, el Estado otorgaría el nombramiento de **Investigador Nacional** a los científicos, tecnólogos y estudiosos del país en todas las áreas del conocimiento humano que, a juicio de sus colegas, tuviesen una investigación de alta calidad y producción.

El SNI consideraría también a los jóvenes recién graduados a iniciar la carrera de investigación, otorgándoles cuando lo mereciesen, el nombramiento de **Candidato a Investigador Nacional**. El SNI abrió su primera convocatoria en 1984 y otorgó los primeros nombramientos y becas, según lo menciona la AIC (9). Sin embargo, para que los investigadores pasen a formar parte del SNI, tienen que obedecer ciertas políticas, como por ejemplo, el que un investigador tenga un cierto número de publicaciones (artículos científicos, capítulos de libros, libros etc.) y que dicha

producción científica sea a su vez citada por un grupo de colegas (tanto a nivel nacional como internacional), dándoles más peso a las publicaciones citadas a nivel internacional. Una opinión al respecto, es la de Ponce de León (10) quien dice:

"Este punto es una invitación a no publicar en español y especialmente en México".

La investigación en México, comparada con la de los países desarrollados, aún es muy incipiente, sin embargo, es uno de los países de América Latina con cierto grado de avance, ocupando junto con Chile, Venezuela, y Brasil los primeros lugares.

Ahora bien, decir investigación en salud es una frase ambiciosa, pues existe la investigación de tipo epidemiológico, investigación en salud pública, la investigación biomédica, que a su vez abarca la investigación clínica y la básica. En base a lo anterior, Malacara (11) menciona:

"La investigación en el área biomédica ofrece gran variedad de posibilidades. Se puede mencionar 4 áreas de acción: la investigación básica, la investigación clínica, la investigación epidemiológica y la investigación en salud pública".

Sin embargo, se dice que algunos trabajos no pueden ser encasillados en algún tipo de investigación en tanto que contienen elementos de dos o más de ellos. Al respecto Pérez-Tamayo (12) indica:

"... La investigación biomédica parte de lo que se incluye en el término "básica" y que puede ser realizada en sujetos humanos, por lo que también sería "clínica"; por lo tanto, no es investigación por la simple razón de que no se hace para resolver un problema de conocimiento científico, sino para resolver uno o más problemas de salud".

Pérez-Tamayo (13) menciona que para que sea investigación debe tener carácter novedoso y ser original.

Otra opinión al respecto es la de Alarcón-Segovia (14) quien dice " ... la ciencia clínica y biomédica, son dos áreas que no pueden ir separadas".

Sin embargo, se tiene una opinión diferente a las anteriores, las cuales mencionan que tanto la ciencia clínica como la biomédica pueden ir relacionadas en la investigación dependiendo de lo que se quiera investigar. Esta opinión es la de Ponce de León (15) quien dice:



"... la investigación clínica y la investigación biomédica no deben ser evaluadas con el mismo criterio, que son áreas diferentes y que tanto una como otra pueden tener un valor considerable".

Antes de definir los tipos de investigación que se dan en biomedicina, el investigador debe tener presente algunos elementos que son básicos para la investigación. Según Laguna (16) hay 3 elementos importantes en cualquier investigación. Estos elementos son:

1. El interés personal genuino: que el investigador demuestre verdadera pasión por el problema que observa.
2. La conformación de una línea de trabajo: los resultados de la investigación deben contribuir al conocimiento de un fenómeno de tal manera que el mismo investigador u otros investigadores se interesen en seguir adelante el estudio del fenómeno.
3. La aplicabilidad: de manera circunstancial o por diseño específico, los resultados deben de facilitar el desarrollo tecnológico, la utilización efectiva y segura de un nuevo procedimiento o la solución de un problema social".

Con esto el investigador debe, en la medida de lo posible, explicar el por qué de la investigación que lleva a cabo. Y el mismo autor menciona:

"Para que se puedan alcanzar los objetivos de ciertas investigaciones, es necesario conjuntar esfuerzos de todas las ramas de la investigación, la ciencia básica, la investigación clínica, y la investigación en salud pública. Ya que hay casos que requieren trabajos de investigación básica en laboratorios especializados para el estudio de virus, bacterias y parásitos intestinales; de investigación clínica, a fin de contar con los mejores recursos diagnósticos y terapéuticos para el manejo de los pacientes; de investigaciones de tipo operativo relacionadas con la aceptación de los tratamientos y finalmente de metodologías sociomédicas y epidemiológicas, con las cuales deberá hacerse la evaluación del impacto del programa de investigación" (17).

Ahora bien, se puede notar o no la diferencia que existe en los tipos de investigación que se presentan en la medicina en general. Así vemos que la **investigación básica** usualmente se identifica con el trabajo de laboratorio: tubos de ensayo o experimentos en animales; sin embargo su esencia radica en trabajar con problemas conceptuales de biología y medicina, por lo tanto su campo de acción en la rama biomédica se identifica con la fisiología y la biología molecular, aunque se aplique a cualquier

área de la medicina. Como resultado lógico de sus propios planteamientos la investigación básica necesita trabajar con fenómenos definidos y aislados de la mejor manera posible. Las reacciones en un tubo, los estudios *in vitro* utilizando homogenados, células dispersas, fragmentos de tejidos o bien el animal de experimentación, presentan menos limitaciones éticas y permiten controlar mejor la variabilidad biológica y el ambiente.

La investigación básica es altamente gratificante para quien se siente atraído por los enigmas de la naturaleza, pero provoca tedio al médico que sólo se motiva con la lucha contra la enfermedad y la muerte. La investigación básica ofrece excelentes perspectivas para la investigación biomédica, pero encuentra las limitaciones de necesidad de adiestramiento técnico apropiado y facilidades de un laboratorio que proporcione equipo de alta precisión para la estandarización de condiciones, el registro de fenómenos y la cuantificación e identificación de productos biológicos.

La **investigación clínica** se refiere a problemas directamente relacionados con la atención médica y puede abordar desde la descripción de un nuevo padecimiento o la taxonomía y la definición de la historia natural de las enfermedades, hasta el análisis de procedimientos diagnósticos ó terapéuticos. Generalmente, quien hace este tipo de investigación es el médico y tiene perspectivas de aplicación inmediata. Sin embargo, se necesita el apoyo de un

sistema de salud que cuente con recursos diagnósticos avanzados. En este terreno es donde aparece la ética, pues se presentan ciertas restricciones a la experimentación y, la variabilidad de los seres humanos requiere de estrictos principios metodológicos para evitar desviaciones en el seguimiento de los resultados. En cuanto a la investigación clínica, Kumate (18) menciona:

"... La investigación clínica se inicia al preguntarse los cultores del arte médico acerca de la naturaleza de las enfermedades, sobre su origen y sus causas, y cómo aliviar las molestias o curar las enfermedades".

La **epidemiología** ofrece un campo de acción intermedio entre la clínica y la salud pública. Aunque con frecuencia el clínico la confunde con ésta última, la epidemiología está realmente más cerca de la clínica. El riesgo de enfermar sólo puede investigarse estudiando enfermos y la historia natural de las enfermedades, que incluye una etapa preclínica y que antes no había interesado al público. Ahora la medicina moderna le exige acciones preventivas en vez de curativas, por esto, la epidemiología presenta perspectivas más amplias a los temas de investigación clínica.

La **investigación en salud pública** se interesa primordialmente por la preservación de la salud en los grupos humanos. Dada su naturaleza, la salud pública interacciona con la clínica y la epidemiología, por una parte, y con disciplinas no médicas como la

sociología, la ingeniería sanitaria, la ecología, la demografía, etc., por la otra.

Tanto en la investigación clínica como la epidemiológica y en la salud pública puede alcanzarse una etapa en la que la selección del proyecto de investigación se haga ante una lista de temas propuestos. Se ha recomendado que dicha selección se realice de manera objetiva mediante la aplicación de ciertos criterios, entre los que destacan:

- 1) La extensión del problema
- 2) Su seriedad, en términos de mortalidad o morbilidad
- 3) Su previsibilidad
- 4) Su evolución en los años recientes y
- 5) La preocupación de la comunidad por ese problema

Los problemas de salud más comunes, es decir, los que afectan a un gran número de personas, tienen mayor relevancia según este criterio, así, la gripe alcanzaría una de las máximas calificaciones. Otro problema que a últimas fechas se ha hecho notar entre la comunidad es el SIDA. Al respecto, podría desarrollarse un proyecto de investigación sobre el SIDA, debido al número tan elevado de enfermos que se ha ido incrementando desde su identificación y para el cual no se ha encontrado un medicamento eficaz para controlarlo, lo que preocupa no sólo a la comunidad científica sino al pueblo en general.

Cuando un problema es más serio, en términos de mortalidad, morbilidad o por su efecto sobre la calidad de vida de las personas, adquiere relevancia de acuerdo con el segundo criterio, por lo que una investigación sobre él tendría más preferencia. Los problemas de salud más fácilmente previsibles deben contar con prioridad porque sus resultados pueden brindar mayores beneficios a la comunidad que aquellos productos de fenómenos de más difícil prevención. Con este criterio, las investigaciones sobre inmunizaciones por lo general son preferidas a las investigaciones sobre procedimientos curativos. Los problemas que en los últimos tiempos tienden a incrementarse deben ser estudiados con más acuciosidad que los que permanecen estables o están disminuyendo. Esto explica las múltiples investigaciones sobre el SIDA, que ha mostrado un notable incremento en los últimos años. También, debe darse primacía a los problemas que más preocupan a la comunidad, se hace necesario escucharla porque de manera directa o indirecta ella sufraga el costo de la investigación, y porque si además siente que se atienden sus preocupaciones tendrá mayor disposición para seguir apoyando a la investigación (19).

## R E F E R E N C I A S

1. MENDEZ-MARTINEZ, Rafael. "Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud". En La Salud en México : Testimonios 1988 vol. 3, tomo 3, p. 11-12 (Biblioteca de Salud).
2. BELTRAN ORTEGA, Arturo. "Instituto Nacional de Cancerología". En La salud en México: Testimonios 1988 vol. 3, tomo 3, p. 91 (Biblioteca de Salud).
3. PEREZ-PALACIOS, Gregorio. "De la prestación de servicios médicos a la investigación en salud". En La investigación en salud : balance y transición. México : FCE, [198?], p. 62-73.
4. MENDEZ-MARTINEZ, Rafael, op. cit.
5. LAGUNA GARCIA, José. "Educación superior en salud : la Universidad : protagonista ó antagonista de las revoluciones en salud?". Salud Publica de México 1991, vol. 33, p. 190-193.
6. FLORES, E. "Science and technology in México : toward self-determination". Science 1983, vol. 219, p. 1398.
7. ARECHIGA, Hugo. "La investigación Médica en México : estado actual y perspectivas". Gaceta Médica de México jul-ago 1990, vol. 126, no. 4, p. 265-266.
8. ACADEMIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA. "El Sistema Nacional de Investigadores : el primer año de su operación. Ciencia 1985, vol. 36, p. 117-130.
9. PONCE DE LEON R, Samuel. "El Sistema Nacional de Investigadores". Revista de Investigación Clínica (México) 1985, vol. 37, p. 393.
10. MALACARA HERNANDEZ, Juan Manuel. Bases para la investigación biomédica. México : Ed. Mexicana, 1987, p. 37-39.
11. PEREZ-TAMAYO, Ruy. "Investigación biomédica en México : oportunidades y perspectivas". Ciencia 1989, vol. 40, p. 5-10.
12. ----- La investigación biomédica en México : pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982. p. 9-13.
13. ALARCON-SEGOVIA, Donato. "Estado actual de la investigación médica en México". Ciencia y Desarrollo jul-ago 1990, vol. 16, no. 93, p. 55-67.

14. PONCE DE LEON R, Samuel, op. cit.
15. LAGUNA, José, op. cit.
16. LAGUNA, José, op. cit.
17. KUMATE, Jesús. "La investigación clínica como eje de la investigación en salud". En La investigación en salud : balance y transición. México : FCE, [198?], p. 77-91.
18. MALACARA HERNANDEZ, Juan Manuel. "Panorámica institucional de la investigación biomédica en las universidades y centros de los estados". En La investigación en salud : balance y transición. México : FCE, [198?], p. 33-44
19. MALACARA HERNANDEZ, Juan Manuel, op. cit.



## CAPITULO II

### EL INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"

El Instituto Nacional de la Nutrición (INN) forma parte de los Institutos Nacionales de Salud (INS), los cuales son organismos descentralizados y con jurisdicción propia, es decir, los institutos tienen sus propios recursos para la atención a enfermos, la enseñanza, así como la investigación; la Secretaría de Salud asigna una mínima parte de su presupuesto para las actividades que desarrollan.

#### ANTECEDENTES

El INN nació como una pequeña unidad hospitalaria, adaptando al pabellón 9 del Hospital General, en la calle de Dr. Jiménez de la Colonia de los Doctores, la unidad piloto en la que se pusieron en práctica las técnicas modernas de esa época, que se implantarían en los nuevos hospitales cuya creación se iniciaba, ya que los hospitales de entonces adolecían de un atraso de más de medio siglo. Se introdujeron los mejores recursos para la atención médica, se iniciaron trabajos de investigación científica y se llevaron a cabo labores de enseñanza.

El hospital se denominó, en un principio, "Hospital de las Enfermedades de la Nutrición" y se creó el 12 de Octubre de 1946

(1) como un hospital destinado al estudio y atención de las enfermedades de la nutrición. Ya desde entonces, se le asignaron las siguientes actividades:

1. Atención médica adecuada y completa.
2. Investigación científica para que así contribuyera al progreso de la ciencia en México.
3. Enseñanza y difusión sobre las ramas de la atención médica (2).

Estas actividades se vienen dando desde el inicio del Hospital, principalmente la investigación. Pero es hasta el año de 1981, cuando pasa a formar parte de los institutos nacionales de salud, que se le da el nombre que utilizaba extraoficialmente: "INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION, además de que se le agregó el nombre de su fundador "SALVADOR ZUBIRAN" (3).

En los años siguientes a la creación del Hospital, el Gobierno de la República encomendó a un grupo de trabajo la responsabilidad de comprender dentro de sus actividades el problema de la nutrición del pueblo, y le hizo entrega del antiguo Instituto de Nutriología. Es así como se agrandan las acciones de la Institución, dándole alcance nacional a su labor y concediéndole el que tenga bajo su cargo el estudio de uno de los más graves y significativos problemas de la Nación, que es el de la alimentación del pueblo y

las graves repercusiones que sufre al ser ésto insuficiente.

Desde 1956, ya no es un hospital en el que se cultivan las especialidades clínicas y la enseñanza de las mismas, sino que se configura de manera distinta, con un programa de actividades y funciones más amplias.

Las actividades de investigación que se llevaban a cabo eran de tipo clínico y las especialidades que se cultivaban eran la gastroenterología, la hematología y la nutrición.

A la labor de asistencia médica e investigación clínica se añade, a partir de 1956, la del estudio de las condiciones de nutrición del pueblo, particularmente las zonas rurales, y que dió principio poco después de haber dado adiestramiento de alto nivel en el país y el extranjero a quienes habían de realizar tan valioso trabajo y a quienes se dotó de equipo técnico y personal apropiado. Así es como se comenzaron las actividades de estudios nutricionales. Se realizaron 32 encuestas nutricionales donde participaron no solamente nutriólogos sino también antropólogos y economistas; esta acción fue patrocinada por organismos internacionales como la UNICEF, la OMS y la FAO, lo mismo que las autoridades de salud del país. Así es como se inició el estudio de la alimentación del pueblo y sus repercusiones biológicas, clínicas y sociales. Este grupo de especialistas y técnicos, quienes al terminar los trabajos de encuestas nutricionales realizaron

estudios de problemas específicos de interés nacional, como el crecimiento, maduración ósea, el metabolismo de las vitaminas, las afecciones nutricionales como la pelagra, y la obesidad entre otras, constituyen la división de nutrición del instituto.

Así mismo, Campuzano (4) menciona que el Instituto (anteriormente denominado Hospital de Enfermedades de la Nutrición) fué fundado por el maestro Salvador Zubirán, el tercero cronológicamente después del Hospital Infantil de México y del Hospital de Cardiología, hoy Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

El Dr. Zubirán como otros médicos mexicanos ilustres, dotado de inteligencia singular, ambición de progreso, capacidad congénita de líder y sentido social como denominador común de todos sus esfuerzos, tuvo además la oportunidad de estudiar en el Peter Bent Brigham Hospital de la Universidad de Harvard. Tiempo después de su regreso se enfrentó al problema de la desnutrición en México, por acuerdo y con el apoyo del propio General Cárdenas por primera vez en la historia de nuestro país; para ello había que desarrollar la ciencia de la nutrición propiamente dicha, la gastroenterología, la hematología y la endocrinología, especialidades relacionadas con aparatos y sistemas cuyas enfermedades conducían a la desnutrición secundaria, o en las cuales la desnutrición primaria provocaba sin duda serias enfermedades. Esta concepción simplista hoy, al principio de la década de los cuarenta no lo era. Los primeros

cuadros que trabajarían con él en este esfuerzo, fueron seleccionados cuidadosamente entre alumnos distinguidos que ya eran adjuntos suyos en el pabellón 9 del Hospital General y ayudantes de su cátedra. La mayor parte emigraron a los Estados Unidos a enfrentarse a culturas diferentes, a recibir nuevas inquietudes, y a establecer relaciones que andando el tiempo serían de importancia extraordinaria para la marcha de la entonces naciente institución.

El Dr. Zubirán, como lo menciona Campuzano, fue un hombre decisivo que se preocupó por las enfermedades que provoca la desnutrición del pueblo mexicano. Esta preocupación lo llevó a crear un hospital en el que se trataran estas enfermedades para ayudar a solucionar, si no todos por lo menos algunos de los problemas que genera la desnutrición. También la de llevar a cabo la investigación así como participar en la enseñanza para la formación de personal en salud (médicos, biólogos, químicos, enfermeras, etc.) e investigadores en el área de la salud.

Al respecto el mismo Campuzano (5) menciona:

Que después de que se inauguró el Hospital de Enfermedades de la Nutrición, "... contó ya con personal notable en los puestos principales, como Don Bernardo Sepúlveda, Francisco Gómez Mont, José Báez Villaseñor, Roberto Llamas, Luis Sánchez Medal, Francisco Bassols, Rafael Rodríguez, Eduardo Barroso, Isabel Escobar, Celia González Muñiz, José Ruiloba, Antonio González de Cosío, Jorge

Millán, Hilario Pérez, Clemente Robles, Roberto Hernández de la Portilla, Angel Quevedo".

Un año después de que fundó el Hospital, su director fue elegido Rector por la Junta de Gobierno de la Universidad Nacional Autónoma de México; quien a su vez, creó la División de Estudios de Postgrado en Escuelas y Facultades que significó un estímulo extraordinario para el progreso de muchas de las disciplinas que en ella se cultivaban, acercó las instituciones a la Universidad a través de lazos funcionales y creó los primeros cursos de especialización y maestría: Gastroenterología, Endocrinología y Hematología los cuales se impartieron en la institución. Entre los profesores titulares en ese entonces se encuentran: Bernardo Sepúlveda, Francisco Gómez Mont y Luis Sánchez Medal. Alfonso Rivera y Juan Cruz organizaron posteriormente el de Medicina Interna y le dió identidad con la residencia. José Luis Bravo registró el primer curso de cirugía. Luis Domengue, de Diabetología; Carlos Gual, el de Biología de la Reproducción; Rubén Lisker el de Genética; Guillermo Ruíz-Palacios el de Infectología; Federico Chávez Peón el de Transplante de Órganos; Donato Alarcón el de Inmunología y Reumatología; Javier Elizondo el de Endoscopia; Javier Ramírez Acosta, el de Medicina Crítica y Anestesia; Jorge Elías y Fernando Gabilondo, el de Urología; Arturo Fernández Cerdeño, el de Medicina Psicológica; Ruy Pérez Tamayo el de Patología; Jorge Maisterrena, el de Tiroides y Medicina Nuclear; Adolfo Chávez, el de Vigilancia Epidemiológica de la Nutrición,

Estudios Experimentales y Rurales y Educación Nutricional; José Carlos Peña, el de Nefrología; Héctor Burges, el de Fisiología de la Nutrición y Nutriología Clínica; Ramón De Lille, la Clínica del Dolor; María Elena Maza, la Escuela de Enfermería; Alvar Loría, Control de Calidad de exámenes de laboratorio; Carlos de la Rosa desarrolló el laboratorio de Cirugía experimental; Guillermo Soberón fundó Bioquímica y apoyó fuertemente todas las actividades de investigación del Instituto, José Báez Villaseñor y Manuel Campuzano fueron los primeros jefes de las Divisiones de Medicina y de Cirugía respectivamente y contribuyeron a la organización y proyección de las mismas a partir de su creación en 1964.

Conforme pasa el tiempo, el Instituto ha ido cambiando su estructura. Hoy está organizado en 4 divisiones, las cuales son:

1. División de Medicina y Cirugía.
2. División de Enseñanza.
3. División de Nutrición.
4. División de Investigación.

Poco después se convierten en Sub-Direcciones:

1. Sub-Dirección de Medicina interna.
2. Sub-Dirección de Cirugía.
3. Sub-Dirección de Enseñanza.
4. Sub-Dirección de Nutrición experimental y Ciencia de los

Alimentos.

5. Sub-Dirección de Nutrición de Comunidad.
6. Sub-Dirección General de Investigación.

Las dos primeras coordinan la atención a enfermos, la tercera coordina las actividades de enseñanza y labores académicas relacionadas, la cuarta y la quinta tienen bajo su responsabilidad el abordar los problemas nacionales de nutrición así como sus aspectos sociales y de salud pública, y la última coordina tanto las investigaciones clínicas como las de las ciencias básicas y las de campo.

También, se han integrado departamentos que abarcan disciplinas especializadas, en las que se suman funciones fundamentales de atención médica, investigación básica, enseñanza y trabajos de campo. Los diferentes departamentos tienen dentro de su actividad los cinco aspectos fundamentales siguientes (6):

1. Contribuir al progreso y estudio de una especialidad determinada.
2. Dar atención clínica y de laboratorio a los enfermos asilados y a los que asisten a la Consulta Externa.
3. Llevar a cabo estudios avanzados en ciencias básicas, particularmente en la bioquímica, en la fisiología y en



la farmacología que puedan tener el día de mañana aplicación médica.

4. Abordar problemas nacionales que afectan a la población del país, que tienen significación biológica y comprenden al mismo tiempo aspectos sociales y de salud pública.
5. Por último, el ser centro de enseñanza de la misma disciplina y formar con su esfuerzo a los especialistas que habrán de servir al país y al progreso de la medicina, cuando al terminar sus estudios vayan a las universidades de provincia o a los centros nosocomiales de la República (7).

Actualmente, el Instituto cuenta con los siguientes departamentos:

Biología de la reproducción; bioquímica; ciencia y tecnología de los alimentos; cirugía experimental; consulta externa; control de calidad; diabetes; educación nutricional; endocrinología; fisiología de la nutrición; gastroenterología; genética; hematología; infectología; inmunología y reumatología; medicina nuclear; nefrología; nutrición animal; patología y vigilancia epidemiológica, entre otros.

A continuación se mencionan las actividades que efectúan algunos de los departamentos antes mencionados.

#### **Departamento de Bioquímica**

Las actividades que realizan en este departamento están destinadas a la investigación básica y a contribuir al mejor conocimiento de la nutrición en sus aspectos biológicos más esenciales. Cuenta con equipo técnico moderno y de alto valor. Este Departamento no aborda estudios clínicos ni efectúa trabajos de laboratorio de rutina con aplicación al estudio de los enfermos.

#### **Departamento de Consulta Externa**

Es uno de los más importantes, y sus actividades son siempre insuficientes para el número tan grande de enfermos que solicitan consulta; por esta razón, el servicio se encuentra con un exceso de enfermos que no pueden ser atendidos con premura, y algunas veces se rechazan por la limitada capacidad de atención a pacientes ambulatorios. En este servicio no se aceptan pacientes menores de 15 años de edad, y los médicos definen quiénes deben ser tratados en los servicios de hospitalización; por otro lado, el servicio de urgencias sólo se proporciona a los enfermos ya registrados en el hospital (8).

### **Departamento de Endocrinología**

Por su extensión ha sido dividido en subespecialidades; cuenta con una clínica de endocrinología general y con un laboratorio de hormonas que, además de realizar los análisis necesarios para el estudio de los enfermos, lleva a cabo investigaciones sobre bioquímica y la fisiología de las hormonas esteroides, entre otras.

La clínica de tiroides revisa todos los enfermos que en número considerable sufren de éste órgano; establece los sistemas de diagnóstico y de tratamiento y realiza todas las pruebas de laboratorio que se utilizan para conocer el funcionamiento tiroideo.

### **Departamento de Gastroenterología**

El Departamento de Gastroenterología, al igual que los demás, da atención especializada a los enfermos, particularmente a aquéllos a quienes afecta el funcionamiento hepático o las alteraciones electrolíticas que en los padecimientos avanzados del hígado se presentan. Se debe hacer mención especial de los estudios que se hacen sobre absorción intestinal y sobre la fisiopatología de las ictericias.

### **Departamento de Hematología**

Este departamento imparte atención especializada en las salas de internación y en la consulta externa. En él se hacen todos los análisis de laboratorio que los servicios clínicos reclaman. Sus labores de investigación comprenden diversas áreas, unas de investigación básica, como son los estudios sobre la fisiología de las plaquetas, de importancia fundamental por su relación con los problemas de hemorragia y, particularmente, con los de la trombosis intravascular. La actividad del departamento se ha extendido hacia las zonas rurales del país, buscando la identificación de las características genéticas de la sangre en poblaciones indígenas puras y mestizas y la frecuencia y características de la anemia.

### **Departamento de Medicina Nuclear**

Los avances que la ciencia ha conquistado sobre la utilización de energía nuclear en medicina hicieron necesario la creación de un Departamento de Medicina Nuclear. Este departamento cuenta con recursos modernos de gran utilidad y lleva acabo los estudios especializados que sirven tanto al estudio de los enfermos como a las investigaciones que realiza el mismo departamento o en colaboración con los de Hematología, Gastroenterología, Endocrinología o los que efectúa la División de Nutrición.

## Departamento de Nutrición Animal

La investigación en nutrición y alimentación animal la inició el Instituto en 1974, y para 1982 se creó el Departamento de Nutrición Animal; es uno de los tres departamentos que componen la Sub-Dirección de Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos. El Departamento está respaldado por laboratorios generales y de equipo de precisión destinados a las actividades de investigación; cuenta con lugares de trabajo para realizar evaluaciones biológicas en ratas, perros y pequeños rumiantes las cuales se desarrollaban en el bioterio del Instituto. Este departamento tiene las siguientes cinco líneas de investigación (9):

1. Evaluación de recursos alimentarios potenciales para la alimentación humana y animal.
2. Fisiología animal experimental.
3. Tecnología de alimentos aplicada a la nutrición animal.
4. Estandarización de metodología analítica para alimentos.
5. Análisis y desarrollo de programas para un mejor aprovechamiento de la producción agropecuaria tradicional en el país.

Entre sus actividades principales están:

1. Investigación en nutrición animal
2. Formación de recursos humanos
3. Asesoría a nivel federal y privado.

En los laboratorios se experimentan procedimientos de investigación, diagnóstico y tratamiento, se diseñan fórmulas bromatológicas, se aíslan y sintetizan productos, se fabrican reactivos y se preparan vacunas (10). Los laboratorios con los que cuenta son:

Química clínica; urgencias; control de calidad; gastroenterología; diabetes y metabolismo de lípidos; Hematología y banco de sangre; cirugía experimental; transplantes; patología; patología experimental; fisiología clínica; biología de la reproducción; bioquímica; genética; inmunología y reumatología; infectología; medicina nuclear y clínica de tiroides; fisiología de la nutrición; ciencia y tecnología de los alimentos; y nutrición animal.

## ENSEÑANZA

Durante el periodo 1981-1982, a nivel de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) se plantea un estudio sobre la interrelación entre los sistemas de educación superior, de salud, de ciencia y tecnología y se revisa la documentación de instituciones descentralizadas con capacidad para constituirse en Institutos Nacionales de Salud. En el INN se escalonan las sesiones departamentales de enseñanza, bimensuales por lo general, y durante el transcurso del año de 1981, la biblioteca logra su conexión con una rama computarizada de la Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) de Estados Unidos, lo que permite tener acceso a la información más actualizada de publicaciones, las cuales no se encuentran en el país (11).

Existen relaciones de pre y postgrado mediante la consecución de programas de enseñanza emitidos por las escuelas y facultades de medicina de la UNAM, Instituto Politécnico Nacional (IPN), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y varias universidades del D.F. y de los estados del país.

Se imparten cursos o especialidades así como residencia en medicina interna a quienes quieren ir más allá de la medicina general. En este aspecto se obtiene ayuda de empresas privadas u organismos internacionales, por ejemplo la Fundación Rockefeller,

lo que concede la oportunidad de continuar preparando profesionistas que al regresar a sus lugares de origen o a laborar en otras instituciones, encabezan la realización de trabajos de investigación, otorgan su colaboración en la enseñanza en las instituciones correspondientes y son ejemplo en el ejercicio profesional de la medicina.

Aparte, se lleva a cabo en el Instituto el internado (el cual dura seis meses) para médicos de las diferentes universidades del país, tanto del D.F. como de provincia. Después de terminar su internado, algunos de ellos continúan en el Instituto su servicio social (éste tiene una duración de un año) y el resto se va a otras instituciones o bien a provincia.

De los médicos que terminan la residencia médica o alguna especialidad, algunos se quedan en el Instituto a continuar con alguna otra especialidad o residencia médica y otros se van al extranjero a continuar su preparación académica.

Los cursos que se imparten son en colaboración con la UNAM, los cuales se iniciaron en 1949 (especializaciones). Al mismo tiempo que se imparten clases en colaboración con la Facultad de Medicina de la UNAM, en las cuales se utilizan material clínico, equipo e instalaciones de la Institución.



Existen 14 residencias médicas así como 9 cursos de postgrado los cuales son (12):

### **Residencia Médica**

1. Anatomía patológica (3 años)
2. Cirugía General (3 años)
3. Endocrinología y Nutriología (2 años)
4. Endoscopia gastrointestinal (1 año)
5. Gastroenterología (2 años)
6. Hematología (2 años)
7. Infectología (2 años)
8. Medicina Crítica y Anestesiología (2 años)
9. Medicina Interna (3 años)
10. Nefrología (2 años)
11. Radiodiagnóstico (3 años)
12. Reumatología (2 años)
13. Transplantes (1 año)
14. Urología (3 años)

### **Cursos de postgrado**

1. Clínica del Dolor (1 año)
2. Endocrinología y Nutriología (2 años)
3. Endoscopia gastrointestinal (1 año)
4. Gastroenterología (2 años)

5. Genética médica (2 años)
6. Infectología (2 años)
7. Medicina Crítica y Anestesiología (2 años)
8. Obesidad (1 año)
9. Reumatología (2 años)

Las actividades académicas que se llevan a cabo en el Instituto son:

1. Sesiones anatómico-patológicas (una vez a la semana).
2. Sesiones clínicas (una vez a la semana).
3. Sesiones médico-quirúrgicas (una vez a la semana).

### **INVESTIGACION**

Durante la celebración del XXXV aniversario de la fundación del Instituto, el 10 de octubre de 1981, Carlos Gual (13) (director del Instituto en ese entonces) hace notar lo siguiente:

"Se encuentran registrados y en proceso de desarrollo, 80 proyectos de investigación patrocinados por diferentes instituciones nacionales e internacionales; de estos, el 40% son subsidiados por el CONACYT, quien en los últimos 5 años ha aumentado en forma considerable su participación para el impulso a las actividades de investigación del país y en particular a las de este instituto. En el periodo comprendido

entre el 1 de octubre de 1980 y el 30 de septiembre de 1981, nuestros investigadores produjeron 318 publicaciones, de las cuales 152 se efectuaron en revistas especializadas en el país, 91 en revistas internacionales y 75 como capítulos de libros o libros mismos".

En relación a lo anterior se puede decir que, a partir de la modificación de la ley de creación del Instituto se le da más importancia a la investigación que se genera en él. Así tenemos que se les otorga el carácter de investigador a las personas que se dedican a realizar investigación dentro del Instituto; se lleva un mejor control en el registro de la información realizada. Cabe decir que los investigadores del Instituto publican el resultado de su investigación en todo tipo de documentos (artículos científicos, artículos de divulgación, capítulos de libros, libros, etc.)

Para llevar un mejor control de la investigación que se realiza sobre todo en humanos, el Diario Oficial de la Federación publica el 26 de enero de 1982 las "Normas para la investigación biomédica en la República Mexicana", donde se afirma "es obligación de los directores de los establecimientos en donde se efectúan investigaciones biomédicas, constituir una comisión de investigación propia de los mismos, de cuyas funciones debe ser responsable el titular respectivo" (14).

La investigación médica, al involucrarse con sujetos humanos tiene que sujetarse a principios éticos universalmente aceptados; se espera que en el país la investigación se oriente hacia los problemas nacionales de salud pública.

Cada Comisión de investigación institucional ha de estar constituida al menos por tres científicos, de preferencia miembros del personal del establecimiento correspondiente; en caso justificado el director está facultado para remover a quien o quienes no cumplan con sus obligaciones. Donde la investigación se realice en humanos, habrá una comisión de ética encabezada por el director. Los integrantes de la comisión han de ser renovados a intervalos no mayores de seis años (15).

Desde el inicio de las labores del Instituto se hizo evidente la necesidad de poder evaluar posteriormente los resultados de investigación, y de establecer muchas constantes normales y/o patológicas, hasta entonces no precisadas en el país. Por tal razón se han precisado y publicado las constantes en:

a) Nutrición

- Requerimiento y eliminación de vitaminas
- Estudios sobre las cifras de proteínas sanguíneas

- b) Endocrinología
  - La potasemia normal
  - Eliminación de 17 ketoesteroides
  - Determinación de los valores normales de excreción de hormonas
  
- c) Gastroenterología
  - Estudios sobre la secreción pancreática
  
- d) Hematología
  - Establecimiento de los valores hemáticos de la altiplanicie mexicana.
  - Valores para las pruebas de tendencia hemorrágica
  - Valores hemáticos en el embarazo
  - Volúmen sanguíneo en la altiplanicie mexicana

Ahora bien, cabe mencionar que estas constantes fueron implantadas desde los primeros años de funcionamiento del Instituto; sin embargo, en la actualidad estas constantes han aumentado, ya que el Instituto realiza actividades de investigación en el campo de la nutrición y especialidades relacionadas con la misma.

## Implementación de métodos y técnicas

Al iniciar sus investigaciones, el hospital implantó en varias ocasiones los métodos y técnicas más adelantados en las distintas ramas que se cultivaban en la Institución. Posteriormente, emprendió diversas investigaciones en bioquímica, nutrición y metabolismo, endocrinología y diabetes, gastroenterología e hígado, hematología, neurología, radiología, anatomía patológica y dermatología, entre otras. También, se llevaban a cabo investigaciones extramuros sobre el estado nutricional de diferentes sectores de la población. Algunos trabajos fueron hechos por misiones científicas en el Estado de Veracruz, por ejemplo; otros han sido el producto de la estancia de miembros del establecimiento en instituciones extranjeras.

En la actualidad, (16, 17) quien lleva a cabo investigaciones extramuros es la Subdirección de Nutrición de Comunidad, es decir, realiza investigación en centros foráneos de investigaciones comunitarias, ubicados por ahora en los Altos, en la selva de Chiapas, en la zona mazahua del Estado de México, en Maninalco, Tezonteopan, Cuetzalan, Guelatao y Tenosique.

Dentro del Instituto, las personas que se dedican a la investigación son un total de 85 investigadores profesionales (médicos cirujanos, Q.F.B., químicos, biólogos, entre otros) y, en menor o mayor proporción, el personal médico que realiza funciones

asistenciales y que contribuye a la investigación y a la formación de recursos humanos.

Las categorías en las cuales se agrupan los investigadores son las siguientes:

INVESTIGADOR ASOCIADO "A"

INVESTIGADOR ASOCIADO "B"

INVESTIGADOR ASOCIADO "C"

INVESTIGADOR TITULAR "A"

INVESTIGADOR TITULAR "B"

INVESTIGADOR TITULAR "C"

Estas categorías corresponden al sistema adoptado por la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, la cual sirve para analizar a los candidatos a ingresar, así como para la promoción de candidatos a investigadores para llegar a ocupar alguna de las categorías antes mencionadas.

Los investigadores se han formado en su mayor parte en los distintos departamentos del Instituto, a través de cursos de especialización, maestría y doctorado han adquirido además conocimientos complementarios en el extranjero. Sin embargo, las personas pueden ser o no aprobados por el Comité de Evaluación Interna del Instituto (18) para dedicarse a la investigación, ya que piden una serie de requisitos entre los que se encuentran:

1. Ser investigador de carrera o tiempo exclusivo en áreas biológicas y/o sociales de la salud.
2. Los investigadores de carrera son los que de alguna forma contribuyen a la formación de recursos humanos de alto nivel académico (por ejemplo, que el investigador sea profesor en alguna maestría o en el asesoramiento de tesis a nivel posgrado).
3. Los investigadores de tiempo exclusivo, son los que se van a dedicar solamente a la investigación ya sea interna o extramuros.

El Comité, una vez que ha evaluado a las personas para que se dediquen a la investigación, les otorga ciertos derechos así como obligaciones, éstos son:

1. **Derechos**

- a) Los investigadores tienen derecho a recibir una remuneración por lo menos similar a la que se otorga a los investigadores de las universidades e instituciones de enseñanza superior en el país (UNAM, IPN, etc.)
- b) Recibir de la Institución los recursos necesarios para el óptimo desarrollo de la investigación.



- c) Desempeñar otras actividades fuera de la Institución, siempre que no pase un tiempo mayor de 10 horas.

## 2. Obligaciones

- a) Fomentar la creación de recursos humanos de diversos niveles, con un alto grado de competencia.
- b) Dedicar toda su capacidad de creatividad y de beneficio en las actividades de su área.
- c) Estar acorde con los objetivos de la Institución.

## Publicaciones

El Instituto ha publicado el producto de sus investigaciones en libros, capítulos de libros, publicaciones periódicas o revistas nacionales así como extranjeras, conferencias, congresos, etcétera.

La mayor parte han sido publicadas en revistas extranjeras, sin embargo, los investigadores también han publicado en la "**Revista de Investigación Clínica**" la cual es órgano oficial del Instituto. Esta revista surge casi al inicio de la fundación del Instituto, en el mes de octubre de 1948, con periodicidad trimestral, la cual no ha dejado de publicarse. La mayoría de los artículos incluidos en esta revista han sido escritos,

principalmente por los miembros del hospital.

Otra de las publicaciones del Instituto es la "**Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán**", la cual surge en el año de 1989, y en ella publican no sólo los investigadores sino también los médicos del Instituto. En la presentación de esta revista el Dr. Salvador Zubirán (19) menciona:

"La revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, que nace ahora, viene a llenar ampliamente una necesidad que se hacía sentir desde hace mucho tiempo. Si bien la Institución cuenta con un órgano propio, La Revista de Investigación Clínica, en ella sólo tienen cabida trabajos originales de investigación rigurosamente seleccionados por su cuerpo editorial, incluyendo además en esa selección casos clínicos, revisiones de literatura que se estiman como complementarias".

En esta nueva publicación aparecen distintos aspectos, ya que comprende temas de medicina, ciencia, tecnología y filosofía, e incluye múltiples aspectos de la vida de la Institución que hasta ahora no han encontrado instrumento para darse a conocer, lo que es necesario hacer llegar a todos los profesionistas de la salud y particularmente a los miembros presentes y egresados de la institución.

Se puede mencionar entonces que el Instituto cuenta con dos revistas en las cuales se dan a conocer gran parte de lo que publican tanto investigadores como el resto del personal de salud (químicos, biólogos, químico fármaco biólogo), es decir, en una se dan a conocer la investigación propiamente dicha y en la otra se divulgan las participaciones que han tenido el personal de salud en conferencias, congresos, seminarios, etcétera.

## R E F E R E N C I A S

1. ZUBIRAN, Salvador. "Prólogo". En Veinte años de enseñanza e investigación en el Instituto Nacional de la Nutrición: 1946-1965. México : INNSZ, 1966. p. 9-20.
2. \_\_\_\_\_ . "Informe de labores con motivo del XXX aniversario". Revista de Investigación Clínica (México) 1977, vol. 29, p. 65-71.
3. GUAL CASTRO, Carlos. "Informe de labores con motivo del XXXV aniversario de la Fundación del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán". Revista de Investigación Clínica (México) 1982, vol. 34, p. 85-89.
4. CAMPUZANO FERNANDEZ, Manuel. "El Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán : Hoy". Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán 1989, vol. 1, p. 4-7.
5. CAMPUZANO FERNANDEZ, Manuel, op. cit
6. ZUBIRAN, Salvador. "El Instituto Nacional de la Nutrición: orígenes, evolución y realizaciones". En Libro conmemorativo del XXX aniversario. México : INNSZ, 1976. 186 p.
7. "I. Actividades de Enseñanza". En Veinte años de enseñanza e investigación en el Instituto Nacional de la Nutrición : 1946-1965. México : INNSZ, 1966. p. 23-48.
8. CARDENAS DE LA PEÑA, Carlos. Enlace SZ-INN : Crónica de un Instituto. México : INN, 1991. p. 782.
9. CARRANCO J, Ma. Elena. "Semblanza del Departamento de Nutrición animal del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán". Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán 1990, vol. 2, p. 20-21.
10. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION. DIVISION DE NUTRICION DE COMUNIDAD (1976-1987). Doce años de programas y proyectos: Contribuciones a las actividades nacionales de Nutrición. México : La División, 1987. p. xiii-xv.
11. CARDENAS DE LA PEÑA, Carlos. Enlace SZ-INN : Crónica de un Instituto. México : INN, 1991. p. 770
12. CAMPUZANO, Manuel. "Graduación de Médicos Residentes y alumnos de postgrado : 1991". Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán 1991, vol. 2, p. 4-9.

13. GUAL CASTRO, Carlos. "Informe de labores con motivo del XXXV aniversario de la fundación del Instituto". Revista de Investigación Clínica (México) 1982, vol. 34, p. 85-89.
14. "Normas para la investigación biomédica en la República Mexicana publicadas en el Diario Oficial el 26 de enero de 1982". Revista de Investigación Clínica (México) 1982, vol. 34, p. 1991-200.
15. "Normas para la investigación ... op. cit.
16. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION. DIVISION DE NUTRICION DE COMUNIDAD (1976-1987), op. cit.
17. CAMPUZANO, Manuel. "Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán". En La Salud en México: Testimonios 1988. tomo 3, vol. 3, p. 70-90 (Biblioteca de la Salud)
18. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION. COMITE DE EVALUACION INTERNA. Criterios de evaluación para la contratación y promoción de investigadores de tiempo exclusivo del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán". (mimeog.). 16 h.
19. ZUBIRAN, Salvador. "Presentación". Revista del Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán 1989, vol. 1, p. 2-3.

### CAPITULO III

#### **BIBLIOMETRIA : ALGUNAS CONSIDERACIONES EN BIOMEDICINA**

##### **GENERALIDADES**

Los estudios bibliométricos se han llevado a cabo casi desde las primeras décadas de este siglo (frecuencia de citas de publicaciones periódicas, análisis de citas, co-citas, etc.), y mediante éstos se ha intentado hacer una evaluación de la ciencia, dependiendo de lo que se desea valorar, ya que algunos autores mencionan la posibilidad de evaluar un grupo de revistas, un grupo de investigadores o bien, a nivel individual, la producción científica de un departamento o institución.

Al respecto, O'Connor (1) menciona que los patrones de productividad de un autor, proporción del crecimiento de la literatura y la distribución estadística pueden ser usados para evaluar autores, disciplinas y manejo de colecciones. Asimismo, Wallace (2) dice que los estudios bibliométricos pueden tomar varias formas, incluyendo evaluaciones individuales de eruditos, descripciones de las características de colecciones de documentos e investigaciones de fenómenos sociales.

Además se dice que la bibliometría ha llamado la atención no solamente de individuos que están relacionados con la información sino también de aquellos que no pertenecen al área pero que de alguna forma están ligados a la comunicación del conocimiento.

##### **DEFINICION Y ANTECEDENTES DE LA BIBLIOMETRIA**

Comenzaremos por definir el término bibliometría y las técnicas bibliométricas más utilizadas (análisis de citas, frecuencia de citas, etc.). Tenemos así que el término **bibliometría** etimológicamente significa "medición de libros" (del griego

Biblion, libro y metron, medida).

El término bibliometría fue instaurado en 1969 por Pritchard (3) quien lo definió como "La aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a libros y otros medios de comunicación".

El propósito de Pritchard de forjar el término bibliometría, según O'Connor (4) fue:

1. Esclarecer el proceso de la comunicación escrita del curso y naturaleza del desarrollo de una disciplina (tal como se despliega en la comunicación escrita), por lo que significa contar y analizar las diversas facetas de la comunicación escrita.
2. Reunir e interpretar estadísticas relativo a libros y publicaciones periódicas para demostrar movimientos históricos, para determinar investigación nacional ó universal de libros y revistas, y para determinar en muchas situaciones locales el uso general de libros y revistas.

Algunos autores mencionan que anterior a esto ya aplicaban los métodos matemáticos para contar y evaluar colecciones sobre una disciplina dada; así en 1939 Paul Otlet utiliza el término en su obra Taité de la documentation. Sin embargo, en los trabajos de Witting (5) y Schrader (6) se dice que al emplearse tales métodos se les denominaban con otros términos, tales como **análisis estadístico** (Cole and Eales [1917], Gosnell [1943, 1949]), o **bibliografía estadística** (Hulme [1922], para referirse a mediciones que efectuó el autor relacionadas con el crecimiento del conocimiento y valoración de documentos por recuento de citas, más comúnmente conocido como el método de Gross y Gross [1927] (7), Henkle [1938], Fussler [1948,1949], Raising [1962] y Barker [1966]).

Otros autores han usado la bibliometría como un conjunto de métodos para hacer el análisis cuantitativo y medir así la conexión que existe en la comunicación del conocimiento científico contenido en la literatura (8).

Este método ha sido de gran utilidad para los investigadores que se han interesado en analizar el desarrollo de la ciencia, es decir, es una "ciencia de la ciencia" (9). Lara (10) la define como ciencia porque usa métodos científicos; análogo a esto, las subdisciplinas de información y documentación pueden ser definidas de acuerdo a sus métodos, y si son usadas las técnicas bibliométricas, bibliometría".

Un término diferente es el utilizado por Quesada (11) quien apunta: "Los estudios cientométricos engloban los estudios bibliométricos, los que analizan patrones reales sobre las características que presentan los libros, revistas, temas, autores, etc. La cientometría se extiende a indicadores más imprecisos, como los índices de citas, de "impacto" (número de citas/artículo t [tiempo]), de "influencia", etc. y su correlación con parámetros económicos, poblacionales, educacionales y sociopolíticos".

Uno de los indicadores bibliométricos que se han utilizado para evaluar la actividad científica de un investigador o grupo de investigadores es el **análisis de citas**.

### **ANALISIS DE CITAS**

El **análisis de citas** implica la cuantificación del número de citas, derivadas del Science Citation Index (SCI), a un documento particular por un periodo de años después de su publicación (12). El periodo exacto variará de campo a campo, ya que el tiempo de vigencia entre la publicación y el número máximo de citas recibidas en un año difiere de una especialidad a otra, lo cual significa que un documento generado por un investigador o un grupo de



investigadores puede o no ser citado inmediatamente después de su publicación. Algunas veces, tarda de dos a tres años para que un artículo sea citado puesto que, dependiendo de varios factores, un documento recibe o no una determinada cantidad de citas.

En cuanto a la frecuencia de citas, se dice que constituye una medida de valor para observar la calidad que tiene en sí la investigación publicada en revistas científicas. Al respecto, Oberhofer (13) menciona que: "... la primera aplicación del análisis de citas fue hecha por Gross y Gross en 1927, basado en la suposición de que la frecuencia de citas es una medida objetiva del valor de la literatura periódica".

El mismo autor menciona que los objetivos de los estudios de citas son: "Generar una lista ordenada de revistas más citadas, e indicar la obsolescencia en una estructura de literatura citada en un asunto o área determinada".

Es decir, mediante el análisis de citas se puede observar la repercusión que tiene la literatura en un campo dado. Este análisis puede llevarse a cabo utilizando las publicaciones de un grupo de investigadores para seleccionar el conjunto de revistas más utilizadas. Generalmente, los estudios que se basan en revistas como herramienta principal van a servir para establecer la colección de una biblioteca determinada. El grado de obsolescencia de las publicaciones periódicas se puede determinar mediante el análisis de la frecuencia de citas. Si una publicación de un área determinada no recibe una cierta cantidad de citas puede no incluirse en la colección de una biblioteca, ya que se corre el riesgo de que no sea utilizada o bien de que se utilice en menor proporción por los usuarios, lo que implica un gasto injustificado.

Ahora bien, los autores que después de Gross y Gross utilizaron el análisis de citas como indicador de la productividad científica fueron Eugene Garfield (1963) y de Solla Price (1965),

quienes sugirieron que un gran número de citas a un trabajo puede indicar "impacto o "importancia" (14). Sin embargo, otros autores mencionan que también depende de factores tales como el tamaño, tasa de crecimiento, madurez de un campo, la revista en que publica y la reputación del autor. Es decir, cuando un trabajo es citado, lleva implícitos varios factores que se consideran de importancia para un autor, por ejemplo:

1. El área en la cual se contempla el trabajo (ciencias sociales, ciencias biomédicas, etc.), ya que en algunos campos hay más producción científica que en otros. Depende también de la moda en otras palabras; los descubrimientos o hallazgos que se van haciendo.
2. La revista en que publica, si es nacional y/o internacional. En el caso de América Latina, una buena parte de su producción científica aparece en revistas extranjeras; sin embargo, más de la mitad de dicha producción la publican en sus propias revistas, por lo que la repercusión de la misma todavía es muy baja.
3. La reputación de un autor, es decir, cuando un autor es muy conocido porque produce una gran cantidad de información y la publica en revistas de gran prestigio, da conferencias, asiste a toda clase de eventos relacionados con su área de trabajo, o bien escribe cierto tipo de artículos como son: artículos originales, artículos de revisión, cartas, comunicaciones cortas, memorias, capítulos de libros, etc., según la clasificación que hace el Institute for Scientific Information (ISI) (15).

En referencia al reconocimiento que se brinda a la medición de citas, Luukkonen (16) opina que: "Se da reconocimiento a la medición de citas de un trabajo presentado por la comunidad

científica internacional, sin embargo, las citas son influenciadas por las estructuras de publicación, convenciones de citas y relaciones sociales en la comunidad científica".

Al respecto, puede mencionarse que en el Sistema Nacional de Investigadores se otorga cierto reconocimiento a los investigadores que llegan a tener una cantidad determinada de citas, dependiendo también del tipo de publicación y del tipo de citas que reciban.

Es a partir de los años 60 cuando surgen varios índices, entre los que se encuentran: el **Science Citation Index** publicado por el Institute for Scientific Information (ISI) (17), y la base de datos **Computer Horizons Inc. (CHI)**, los cuales cubrieron los datos bibliométricos de las revistas científicas disponibles (18), e hicieron posible la realización de los estudios bibliométricos.

Actualmente, El SCI ha facilitado la realización de estudios bibliométricos, ya que es el único índice que enlista las revistas científicas más relevantes del mundo.

Mediante este índice se pueden obtener los datos necesarios para apreciar la repercusión que ha tenido la ciencia durante un periodo establecido de antemano. Además, se puede recuperar la información producida durante el periodo que se desee en el área biomédica. También, existen índices que abarcan otras áreas del conocimiento, como son el **Social Science Citation Index (SSCI)**, **Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)** (19-20). Estos índices cuentan con cinco secciones:

1) subject index, 2) source index, 3) citation index, 4) corporate index y 5) journal citation reports.

Las secciones cumplen con funciones diferentes entre sí, excepto la 1 y 2, las cuales se complementan. La sección 3 es la que se utiliza para el caso de las citas otorgadas a los

investigadores mientras que, en la 4 se observan las instituciones, por último, la sección cinco muestra el listado de publicaciones seriadas indizadas en el SCI así como también el impacto de las mismas.

Ahora bien, al realizar la búsqueda de citas a los trabajos de los investigadores debe hacerse teniendo el debido cuidado ya que tanto los índices publicados por ISI así como las bases de datos tanto en línea como en Disco Compacto (CD-ROM) tienen algunas limitaciones las cuales se mencionan a continuación.

### **Limitaciones de las bases de datos**

Todas las bases de datos presentan una serie de deficiencias como errores tipográficos, cobertura inconsistente o incompleta de la literatura, entre otras. Tales problemas son particularmente serios en el caso del SCI, ya que es la fuente primaria de todos los estudios de citas. Al hacer una búsqueda de citas se deben tomar en cuenta Los siguientes factores:

- a) Un número considerable de citas pueden perderse en una búsqueda automatizada del SCI debido a homógrafos (autores con el mismo nombre), irregularidad en el uso de iniciales, en la ortografía de nombres que no están en inglés y errores de citas.
- b) Cambios en el grupo de revistas cubiertas por el SCI, dado que son eliminadas mientras que otras son agregadas por lo que no existe un grupo consistente. Además, no sólo incluye artículos de revista, sino también conferencias, capítulos de libros, etcétera.
- c) Las revistas que incluye el SCI son preferentemente de Estados Unidos y en inglés, en contra de revistas de otros países.

Ahora bien, al hacerse un análisis de citas se hace la búsqueda de las mismas por el primer autor de una publicación (un artículo, revisión, capítulo de libro, etc); sin embargo, esto presenta varios problemas, entre los cuales tenemos:

1. Los homónimos. Cuando se omiten palabras o letras en los apellidos del autor, pueden confundir con otro que tenga el mismo apellido y las citas se pueden atribuir erróneamente a otro autor o bien al autor sobre el cual se investiga.
2. El SCI generalmente engloba las citas solamente por el primer autor, lo que trae como consecuencia que un investigador que publique como autor secundario, sea privado del total de citas a su nombre (21).

Como puede observarse, al hacer un análisis de citas, se presentan los problemas antes mencionados. Sin embargo, teniendo el debido cuidado en algunos aspectos, como por ejemplo, contar con las referencias necesarias (autor, título y revista) para detectar la cantidad de citas atribuidas a un autor, se evitaría el aumento innecesario o bien la falta de citas injustificadas. Dado que en el SCI se da el autor y el tipo de publicación que está siendo citado, tomando en cuenta estos factores bien puede evaluarse en forma efectiva la repercusión de la ciencia sobre la ciencia.

Las bases de datos también presentan problemas en cuanto a la cantidad de citas que recibe un autor, ya que ésta puede aumentar mediante la **co-citación** (citas obtenidas en coautoría) (22-23), lo que significa que un artículo cita a varios documentos de los cuales puede originarse un colegio invisible; es decir, si un documento cita a otro, es posible que el segundo reciba citas de los documentos a los cuales está citando.

Otra forma de aumentar la cantidad de citas que recibe un investigador, es el de las **autocitas**. Garfield (24) al igual que Fonseca da Motta (25) mencionan que las autocitas son una forma de manipular la proporción de las citas; los estudios revelan que un 10-20% de todas las citas corresponde a autocitas; esto es, el investigador cita uno o varios artículos de su grupo e institución.

En relación a lo anterior, podemos decir que el hecho de otorgar o recibir una cierta cantidad de citas de cualquier tipo (citas, autocitas, co-citas, etc.) se debe a la forma ya sea objetiva o subjetiva de los autores que dan ó reciben, por lo que se mencionan a continuación las razones de citar y no citar de los investigadores en particular.

### **Razones para citar y no citar**

El análisis de citas supone que existe un eslabón intelectual entre la fuente que cita y el artículo citado, pero el acto de citar es esencialmente subjetivo y probablemente gobernado por una serie de consideraciones normativas (normas universales) así como consideraciones particulares (inconsistencia, personales).

El que un artículo determinado sea o no citado es meramente subjetivo, es decir, cada autor cita un artículo ya sea por el área en la cual trabaja, por citar a un autor que es amigo suyo, etc.

También un trabajo que es incorrecto puede ser citado. Sin embargo, se ha dicho que aún los trabajos incorrectos son citados, han tenido impacto o han estimulado esfuerzos adicionales de investigación, mientras que trabajos que son simplemente de mala calidad normalmente son ignorados por la comunidad científica. Los documentos de metodología son los más citados, lo cual refleja su considerable "utilidad" a la ciencia, y las autocitas pueden aumentar artificialmente el porcentaje de las citas (26).

Un alto porcentaje de citas se ha relacionado con los indicadores de alta calidad tales como reconocimientos honoríficos, incluyendo el Premio Nobel. Sin embargo, si un artículo es poco citado, se volverá obsoleto más rápidamente que otro muy citado. Ahora bien, los factores por los cuales no se puede citar un trabajo son:

1. El que un autor no perciba un trabajo relacionado con su área.
2. Porque el idioma del trabajo es difícil de leer; está en un idioma ajeno a los que conoce.
3. Por la existencia de barreras políticas (27).

Así, en la medida en que un artículo sea publicado en revistas científicas con alto impacto y en el idioma inglés, además de difundirlo en eventos como conferencias, simposios, congresos, etc., relacionados al área de trabajo del autor, recibirá o no una determinada cantidad de citas; esto dependerá de que sea conocido tanto en su país como el extranjero y en cierta forma del equipo de trabajo en el cual se desenvuelva.

En relación a lo anterior, se puede decir que las formas de publicación marcan en cierta manera la obtención de las citas, pues de acuerdo a las investigaciones que han hecho algunos autores ya mencionados en este trabajo, la forma mas usual que tienen los investigadores para difundir los resultados de sus trabajos se da principalmente en el artículo científico, pues es el canal de comunicación mas reconocido por la comunidad científica internacional.

## FORMAS DE PUBLICACION

Existen varias formas o tipos de publicación en los cuales puede darse a conocer la investigación que generan los investigadores: artículos de revista (científicos y de divulgación, capítulos de libros, libros, memorias, informes, resúmenes, etc., sin embargo, el artículo de revista es uno de los más aceptados por la comunidad científica. La frecuencia de citas que presenta una publicación puede dar una idea del volumen total de la producción científica, pero no así de la calidad del trabajo realizado. De acuerdo al estudio realizado por King (28), se presentan otras objeciones:

1. Los medios formales e informales de comunicación que no sean revistas son ignorados.
2. Las prácticas de publicación varían según la disciplina de que se trate y las revistas. También, las presiones políticas y sociales sobre un grupo para publicar varían de acuerdo al país, a las prácticas de publicación de la institución y al énfasis dado al número de publicaciones para obtener promoción.
3. Frecuentemente, es muy difícil recuperar todos los documentos para un campo en particular y definir los límites del campo para hacer un juicio comparativo. Por ejemplo, la elección de una base de datos apropiada es problemática.
4. En los últimos años ha habido un incremento en el número de documentos con autoría múltiple. Aunque esto es en gran medida debido a un mayor predominio de la investigación colectiva, el conferir una coautoría gratuitamente no es algo raro. Otra tendencia reciente ha sido el reducir la extensión de los documentos,



resultando de ello la necesidad de la "unidad de menor publicación".

Si bien los estudios que se llevan a cabo de análisis de citas se abocan a las publicaciones de autores, instituciones y departamentos (artículos de revistas, libros, capítulos de libros, etc.) para observar la productividad así como la utilización de los mismos; también se da para las publicaciones periódicas de un área en particular con el fin de determinar la obsolescencia, es decir, la demanda que tienen tales publicaciones frente a un grupo de usuarios. Mientras los análisis de citas tienen estas particularidades; los estudios bibliométricos mas bien son generales, es decir, engloban los diferentes tipos de estudios que se hacen de la comunicación escrita y que en cierta forma abarcan también los análisis de citas, las investigaciones comparativas entre países, entre otros. Por esta razón, se mencionan enseguida algunos estudios bibliométricos realizados en América Latina y principalmente en México.

El uso de los métodos bibliométricos ha ido incrementándose para hacer la evaluación de la literatura que se está generando día a día en el marco mundial, ya que se llevan a cabo estudios en países como Arabia, Israel, Estados Unidos, Inglaterra, América Latina (principalmente en México, Venezuela, Brasil) entre otros. Y no sólo se realizan estudios en una área determinada, sino que se abarcan todas las áreas del conocimiento (ciencias sociales, ciencias exactas, ciencias puras, ciencias aplicadas); se evalúa la literatura tomando en cuenta diversos factores como son los económicos, políticos, sociales, etc. Al hacerlo, además de utilizar artículos de revistas para constatar la calidad de los mismos, se hacen estudios para evaluar tanto las revistas científicas existentes como la producción científica de los investigadores, al igual que las instituciones y específicamente los departamentos donde se llevan a cabo la investigación que es aportada al mundo.

Ahora bien, se han realizado evaluaciones a los estudios elaborados en el campo de la investigación biomédica, específicamente en el área de la medicina, para ver cual ha sido la repercusión de los mismos y algunas veces ésto sirve para que se le asigne un mayor presupuesto a la investigación que se lleva a cabo.

En un estudio para medir la ciencia de los países del tercer mundo, uno de los cuales fué realizado por Garfield (29), quien observó la producción científica de los países del tercer mundo. Y en él menciona:

"... muchos de los científicos desconocen la investigación que se hace en Perú, Ghana, Singapur y otros países llamados "El Tercer Mundo" y además no conocen de la ciencia que es dominada por uno o dos países del mismo grupo - India o Argentina".

Asimismo menciona que cuando un científico cita un artículo determinado, indica que el artículo fue relevante para la realización de la investigación, es decir, al autor citante le llama la atención alguna parte de información para incluir en el artículo - un método, una estadística, un resultado, etc., - y cuando un artículo es citado mucho tiempo se considera que tiene un impacto significativo en el comportamiento de la investigación científica.

Otro estudio bibliométrico fue realizado en 1973 por Krauskopf (30) quien, al igual que Garfield, menciona que los países del tercer mundo que más aportaron a la ciencia, fueron India y Argentina. Las publicaciones científicas que aportó el tercer mundo constituyeron el 5% de todos los artículos registrados por el Science Citation Index (SCI). Otra investigación al respecto fue hecha por Sandoval y colaboradores (31), quienes solo abarcaron América Latina.

Aparte de los estudios bibliométricos que se han efectuado en países desarrollados así como subdesarrollados para medir la cantidad o calidad de la investigación científica, se encuentran los estudios realizados para identificar a los autores más "productivos" así como las instituciones donde laboran, uno de los cuales es el de Urbizagastegui (32) quien usó la bibliometría para saber cómo se diseminaba la información generada por los autores.

Otro estudio del mismo tipo, es el de Ellwein (33) donde evalúa las publicaciones producidas por los departamentos de una Escuela de Medicina.

### **ANALISIS DE CITAS EN MEXICO**

La investigación en México, comparada con la de los países desarrollados, aún es muy incipiente; sin embargo, es uno de los países de América Latina con cierto grado de avance ocupando junto con otros países como Chile, Venezuela y Brasil los primeros lugares (34).

Ahora bien, de todos es conocido el hecho de que la investigación, así como la formación profesional de la misma, se lleva a cabo en institutos de educación superior como las universidades (UNAM, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y otras), instituciones de salud, las cuales pertenecen al sector gubernamental como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado (ISSSTE), etc. Instituciones de salud descentralizadas como los Institutos Nacionales de Salud (Instituto Nacional de la Nutrición, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, el Instituto Nacional de Cardiología, etc.) e instituciones privadas (35,36). Así, tenemos que de la investigación que aporta México al mundo de la ciencia, la mayor parte se desarrolla en las instituciones antes mencionadas y se dice que es centralizada puesto que la mayor parte se concentra en

el Distrito Federal; ya que la que aporta la provincia es mínima y se lleva a cabo en ciudades como Guadalajara, Monterrey, Puebla y Morelos, que vienen siendo otro Distrito Federal.

Los primeros trabajos de evaluación de la investigación científica en México y que de alguna manera utilizaron el método bibliométrico son los de Sandoval...[et al] (37) y los presentados en el **simposium** aparecido en la Gaceta Médica de México en 1979 por Martínez Palomo y Aréchiga (38) así como el de Alarcón-Segovia (39)

Existen también otros estudios que de alguna manera han utilizado las diferentes técnicas bibliométricas; que han tratado de evaluar la producción científica tanto de la investigación biomédica como de la clínica. Así, se tienen los trabajos presentados en la obra La investigación biomédica en México: Pasado, presente y futuro, en la que participaron varios investigadores como son: Díes (40), quien examinó trabajos publicados en 18 revistas y memorias de congresos desde 1960 hasta 1979 para evaluar la producción científica en el área de Fisiología clínica; Lisker (41), quien examinó los trabajos concernientes a Génética; Valverde (42), quien analizó las publicaciones que se han generado en el área de la neuroendocrinología, y descubrió varias líneas de investigación utilizando el método bibliométrico; y Sánchez (43), que analizó publicaciones de autores mexicanos en las principales revistas internacionales en hematología, a la vez que en revistas mexicanas. Asimismo, se tomaron en cuenta no sólo artículos de revista sino también las participaciones en los Congresos (conferencias y **simposia**).

En la evaluación de la producción científica mexicana, se ha dicho que la investigación que generan tanto las instituciones mencionadas anteriormente como la provincia, generalmente es publicada tanto en revistas nacionales como extranjeras. Sin embargo, los investigadores mexicanos tienden a publicar más en

revistas extranjeras que en revistas nacionales; lo opuesto a los países desarrollados, pues ellos publican más en revistas nacionales que en revistas extranjeras. Este hecho se puede observar en un estudio realizado por Juan Ramón de la Fuente ... [et al] (44).

Existen además otros estudios que se han hecho para "evaluar" la calidad de la investigación científica que han realizado los institutos así como las universidades y otros organismos; sin embargo, son muy pocos. Se puede observar por ejemplo el estudio hecho por Zárate... [et al] (45) en el que hizo una evaluación sobre la producción científica en la investigación médica del IMSS durante el periodo 1982-1986, abarcando artículos de revistas, capítulos de libros y libros. En esta investigación se destaca la centralización de la productividad científica en el Distrito Federal y el resto en dos ciudades: Guadalajara y Monterrey, en las que existen centros médicos de alta especialidad y unidades de investigación médica. Este estudio y el anterior demuestran la centralización de la investigación, debido tal vez a factores como la disponibilidad de los recursos tanto económicos como humanos o a la inexistencia de centros de investigación en la República Mexicana.

Existe también un estudio elaborado por García (46). Este autor sitúa la labor de la UNAM en dos trabajos:

- 1) Martínez-Palomo y Aréchiga, los cuales realizaron un estudio sobre la investigación biomédica en México en el periodo 1974-1977. En esta investigación, es notorio el 1er. lugar que ocupa la UNAM en la investigación en México. La Universidad tiende a publicar en revistas extranjeras y una mínima parte en revistas nacionales.

El siguiente trabajo que cita el autor es el de:

- 2) El PUIC (Programa Universitario de Investigación Clínica y la CIC (Coordinación de la Investigación Científica) de la UNAM recopilaron los 31 números del boletín mensual "Biomedicina y Salud", que reúne las publicaciones del área biomédica de investigadores mexicanos captados por el banco de datos MEDLINE/INDEX MEDICUS durante el periodo 1984-1987.

Este estudio fue una relación de artículos producidos en instituciones nacionales ubicadas en el D.F. y donde se nota que la UNAM encabeza la investigación en México, mientras que el segundo lugar lo ocupan los institutos nacionales de salud (INS), y en el estudio muestra que los INS aportan una buena cantidad de trabajos a la investigación; dentro de éstos es el Instituto Nacional de la Nutrición el que aporta más a la investigación tanto nacional como internacional.

Otro estudio que evalúa la producción científica mexicana en cuanto al tipo de investigación y a las especialidades sobre las que publican los investigadores mexicanos es el de Alarcón-Segovia (47), quien dice:

"La investigación clínica tiene mayor productividad que la biomédica básica, particularmente la que se publica en revistas mexicanas".

Además menciona "... Las ramas de la investigación biomédica sobre las que más publican los investigadores mexicanos en el extranjero son las neurociencias, la genética, la farmacología, la reumatología y la inmunología clínica, la biología de la reproducción y la microbiología e infectología. Las especialidades médicas sobre las que más publican los médicos mexicanos son la infectología, la cardiología, la gastroenterología y la reumatología".

Otro investigador que evalúa la producción científica y los medios de publicación de la misma en el subsistema de la investigación científica de la UNAM es Licea (48), quien abarcó 16 dependencias del subsistema. En dicho estudio menciona que el número de investigadoras [35] no es despreciable; señala que el artículo científico es el principal canal de comunicación entre los científicos universitarios, y las dependencias que obtuvieron un mayor número de citas por sus investigadores son las que tienen también el mayor número de ellos.

Otro estudio de la misma autora menciona a las instituciones de educación superior y al mismo tiempo la centralización de la investigación. Tal es el caso de la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional, que son las instituciones de educación superior que más aportan a la investigación en ciencias de la salud, y además se encuentran ubicadas en el Distrito Federal quien aporta el 75% del total de la producción científica analizada (49).

Además de los estudios anteriores, la autora ha participado en otros estudios bibliométricos donde menciona la problemática que se ha presentado en la investigación, tanto en las diversas áreas de las ciencias de la salud como las instituciones que generan dicha información. (50-52).

## R E F E R E N C I A S

1. O'CONNOR, Daniel O. "Empirical laws, theory construction and bibliometrics". Library trends 1981, vol. 30, no. 10, p. 9-18.
2. WALLACE, Danny P. "A solution in search of a problem : bibliometrics and libraries". Library Journal 1987, vol. 112, no. 8, p. 43-47.
3. PRITCHARD, Allan. "Statistical bibliography or bibliometrics?". Journal of documentation 1969, vol. 25, p. 348-349.
4. O'CONNOR, Daniel O, op. cit.
5. WITTING, Glenn R. "Statistical bibliography: a historical footnote". Journal of Documentation 1978, vol. 34, no. 3, p. 240-241.
6. Schrader, Alvin M. "Teaching bibliometrics". Library trends 1981, vol. 30, no. 1, p. 151-159.
7. OCHOA DE ORTIZ, Martha Lía. "Consideraciones sobre el uso de algunos métodos bibliométricos en la formación de una colección de seriadas". Revista Interamericana de Bibliotecología 1984, vol. 7, no. 1-2, p. 75-107.
8. GABOR, Frantisek. "Bibliometrics : a bibliographical survey". Citadel 1984, vol. 33, no. 6, p. 224-226.
9. LAWANI, S.M. "Bibliometrics: Its theoretical foundations, methods and applications". Libri 1981, vol. 35, no. 4, p. 294-315.
10. LARA, Alfredo. "Clarifications of the conceptual delimitation between sciencology, scientometrics, informetrics, bibliometrics and documentary sociometrics". Revista Española de Documentación Científica 1983, vol. 6, no. 4, p. 333-337.
11. QUESADA ALLUE, Luis A. y GITLIN, Diana S. "Evaluación de la producción científica Argentina". Ciencia e Investigación 1988, vol. 42, no. 2, p. 94-101.
12. GARFIELD, Eugene. "Citations indexing for studying science". Nature 1970, vol. 227, p. 664-71.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



13. OBERHOFER, Cecilia Alves. "Análise de citação como previsor de uso : uma revisão de literatura". Revista Latinoamericana de Documentación 1982, vol. 2, no. 2, p. 14-19.
14. KING, J. "A review of bibliometric and other sciences indicators and their role in research evaluation". Journal of Information Science 1987, vol. 13, p. 261-276.
15. SCI : Science Citation Index. Philadelphia, PA. : ISI, 1987.
16. LUUKKONEN, T. "Bibliometrics has been increasingly applied to research evaluation in recent years". Annals of Medicine 1990, vol. 22, no. 3, p. 145-50.
17. SCI : Science Citation Index. Philadelphia : ISI, 1989.
18. KING, Jean, op. cit.
19. SSCI : Social Science Citation Index. Philadelphia : ISI, 1989.
20. A&HCI : Arts & Humanities Citation Index. Philadelphia : ISI, 1989.
21. GARFIELD, Eugene. "Third world research. Part 1. Where it is published, and how often it is cited". Current Contents (Life Sciences). 1983, vol. 33, p. 5-15.
22. MARSHAKOVA, Irina V. "Citation networks in information science". Scientometrics 1981, vol. 3, no. 1, p. 13-26.
23. NOMA, Elliot. "Co-citation analysis and the invisible College. Journal of the American Society Information Science 1984, vol. 35, no. 1, p. 29-33.
24. GARFIELD, Eugene. "Third world research. Part. 2. High Impact Journals, Most-cited articles, and most active areas of research". Current Contents (Life Sciences) 1983, vol. 34, p. 5-16.
25. Fonseca da Motta, Dilza. "Validade da análise de citação como indicador de qualidade da produção científica: Uma revisão". Ciência da Informação Brasília 1989, vol. 12, no. 1, p. 53-9.
26. KING, Jean, op. cit.
27. GARFIELD, E. "Is citation analysis a legitimate evaluation tool?". Scientometrics 1979, vol. 1, no. 4, p. 359-375.

28. KING, Jean, op. cit.
29. GARFIELD, E. "Third world research. Part 1", op. cit.
30. KRAUSKOPF, M ; PESSOT, R ; VICUÑA, R. "Science in Latin American How much and along what times?". Scientometrics 1986, vol. 10, nos. 3-4, p. 199-206.
31. SANDOVAL, AM y NUÑEZ, A. " Publicación fuera de la región de artículos escritos por especialistas latinoamericanos sobre cuestiones biomédicas". Boletín de la Unesco para Bibliotecas. 1974, vol. 28, no. 11.
32. URBIZAGASTEGUI ALVARADO, Ruben. "Bibliometrics in Brazil". Ciencia da Informacao 1984, vol. 13, no. 2, p. 91-105.
33. ELLWEIN, LB. "Assessing research productivity: evaluating journal publication across academic departments". Academic Medicine 1989, vol. 64, no. 6, p. 319-25.
34. MARTUSCELLI QUINTANA, J. "El desarrollo tecnológico en el marco del programa nacional de salud". Salud Pública de México 1988, vol. 30, no. 6, p. 853-858.
35. NARRO, José R. "La investigación sociomédica y los problemas de salud". En III Seminario de Investigación Clínica (1983 : 24-26 ago : México) p. 35-52.
36. MACGREGOR, Carlos. "La investigación clínica en las instituciones de salud y la UNAM". En Seminario de Investigación Clínica : Memorias (1981 : 12-14 ago)
37. SANDOVAL, AM...[et al], op. cit.
38. MARTINEZ PALOMO y ARECHIGA. "La investigación biomédica en México". Gaceta Médica de México 1979, vol. 115, no. 2, p. 65-81.
39. ALARCON SEGOVIA, D. "La investigación clínica". En La investigación biomédica en México. Gaceta Médica de México 1979, vol. 115, no. 2, 65-70.
40. DIES, Federico. "Fisiología clínica". En La investigación biomédica en México: Pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982, p. 45-50.
41. LISKER, Rubén. "Genética humana". En La investigación biomédica en México: Pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982, p. 51-60.

42. VALVERDE, Carlos. "Endocrinología". En La investigación biomédica en México: Pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982, p. 169-194.
43. SANCHEZ MEDAL, Luis. "Hematología". En La investigación biomédica en México: Pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982, p. 207-220.
44. DE LA FUENTE, Juan Ramón. "II. Análisis de la producción científica nacional en biomedicina y salud: 1985-1987". En La investigación médica en México: Estado actual y perspectivas. Gaceta Médica de México. julio-agosto 1990, vol. 126, no. 4, p. 267-274.
45. ZARATE, Arturo. "IV. Una evaluación de la investigación científica en Medicina en el Instituto Mexicano del Seguro Social". En La investigación en salud: balance y transición. México: FCE, 1990, p. 45-61.
46. GARCIA SAINZ, Jesús Adolfo." II. La investigación biomédica en el subsistema de la investigación científica de la UNAM". En La investigación en salud: balance y transición. México : FCE, 1990, p. 17-32
47. ALARCON SEGOVIA, D. "Panorama de la investigación biomédica en México: Comparación entre las décadas 1968-1977 y 1978-1987". En la Investigación médica en México : Estado actual y perspectivas. Gaceta Médica de México jul-ago 1990, vol. 126, no. 4, p. 274-282.
48. LICEA DE ARENAS, Judith. Indicadores de actividad científica universitaria. México : Centro de Estudios sobre la Universidad, 1990.
49. ----- . "The contribution of higher education institutions to the development of the Mexican health science base". Journal of Information Science 1989, vol. 15, p. 333-338.
50. ----- . "Salud, políticas y producción científica en México". Revista Española de Documentación Científica 1990, vol. 13, no. 1, p. 586-93.
51. ----- . "Bibliometrics and epidemiology: a research note". International Journal of Information Library Research 1989, no. 1, p. 77-81.
52. ----- . "Mexican health sciences research: 1982-1986". Online Review 1988, vol. 12, no. 3, p. 171-178.

## CAPITULO IV

### ANALISIS DE CITAS DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS POR LOS INVESTIGADORES DEL INNSZ

#### INTRODUCCION

La investigación científica y técnica hoy en día es tan importante para la sociedad, que se le reconoce como un factor que influye en el desarrollo de un país determinado. Sin embargo, la proliferación de la información que se ha dado en el mundo a partir de la invención de la imprenta, ha obligado en cierta forma el buscar los mecanismos de medición y evaluación de la ciencia en general, pues la competitividad que se da en los países desarrollados así como en los países del tercer mundo en cuanto a publicaciones se refiere, es tan grande que cada uno de los investigadores tanto de unos como de otros publican grandes cantidades de documentos (artículos de revistas, capítulos de libros, libros, memorias, resúmenes, entre otros).

En México, las instituciones que aportan la mayor parte de la investigación que se genera son las de educación superior y las que están relacionadas sobre todo a la alimentación, salud y vivienda. Para esto, las instituciones encomendadas por el gobierno, les otorga el apoyo económico necesario, sin embargo, no se atienden todas las áreas como es debido, ya que unas reciben mayor apoyo que otras. Una de las instituciones que genera una buena parte de investigación dentro del Sector Salud, es el Instituto Nacional de

la Nutrición, por lo mismo, se realizó un análisis de citas para determinar la repercusión de la investigación realizada por los investigadores tanto a nivel de institución como departamental e individual e identificar las principales áreas en las que se generan el mayor número de documentos.

#### **MATERIALES Y METODOS**

Para la realización de esta investigación acerca de la producción científica del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" se procedió, en primer lugar, a identificar a los investigadores que laboraron en el Instituto, lo cual fue posible gracias a la colaboración del Departamento de Planeación quien proporcionó un listado de investigadores y ayudantes de investigador. De este listado se decidió que se tomarían para el estudio únicamente a aquellos con categoría de investigadores, los cuales suman un total de 85, puesto que son los que de manera profesional contribuyen a la publicación de las investigaciones realizadas y publicadas en documentos tales como libros, capítulos de libros, conferencias, memorias, resúmenes, artículos de revistas, entre otros. Se determinó que el estudio sólo abarcaría artículos de revistas debido al papel que desempeña el artículo en la comunidad científica. Asimismo, el periodo que abarcaría el estudio se delimitó a siete años (1981-1987).

Después, se procedió a establecer el departamento en el cual se encuentra cada uno de los investigadores, identificándose así 20

departamentos que, además de dedicarse a la atención a enfermos, se dedica también a generar investigación.

Posteriormente, se envió un memorandum a cada uno de los investigadores por parte de la Subdirección de Investigación, en el cual se les pedía que enviaran a la Subdirección su curriculum vitae actualizado que contuviera sus investigaciones publicadas como artículos de revista, ya fueran nacionales o extranjeras.

Cabe decir que, uno de los trabajos mexicanos que ha evaluado la producción científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se ha basado en las curricula vitarum de los investigadores es el de Licea (1). Otro trabajo que ha utilizado los curricula vitarum es el de Valverde (2).

Un total de 74 investigadores enviaron sus curricula vitarum faltando los de cuatro investigadores quienes no lo enviaron por encontrarse fuera de la Institución o del país. De los curricula enviados se seleccionaron aquellos que tuvieron los requisitos antes señalados, es decir, que tuvieran la ficha bibliográfica de las publicaciones aparecidas en revistas. De esta manera, quedaron excluidos 5 investigadores por no contar con artículos.

A continuación, se procedió a elaborar una base de datos de investigadores en la cual se anotó el departamento, nombre del investigador y producción total de artículos, es decir, se registró

el total de artículos publicados como primer autor y como coautor.

Una vez terminada la base de datos, se inició la búsqueda de las citas recibidas por cada uno de los artículos publicados, para lo cual se utilizaron los siguientes índices de citas publicados por el Institute for Scientific Information: Science Citation Index (SCI) y Social Sciences Citation Index (SSCI) abarcando un periodo de doce años (1981-1992), considerando que dichos índices cubren la mayor parte de las revistas científicas de la vertiente internacional en el área biomédica y de las ciencias sociales. La búsqueda de citas de cada uno de los artículos producidos por los investigadores se hizo como primer autor y como coautor, según fuera el caso.

Después de obtenidas las citas, se pidieron nuevamente al departamento de Planeación los datos personales de cada uno de los investigadores para formar una base de datos que permitiera la captura de cada una de las variables relacionadas con el investigador: edad cronológica, edad profesional, sexo, nivel de estudios, postgrado.

## RESULTADOS

El Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", como ya mencioné con anterioridad, cuenta con 20 departamentos los cuales, además de atender a sus pacientes, se dedican a labores de investigación en el área biomédica y clínica. Los investigadores pertenecientes a estos departamentos suman un total de 69, y han publicado más de 1 artículo en revistas nacionales o extranjeras.

Por ello, y para determinar la repercusión que ha tenido la institución en el campo de la investigación se analizó ésta, tomando en cuenta la profesión, edad profesional, sexo, nivel del investigador y categoría de los investigadores; su participación como autor, coautor, producción (científica o de divulgación), citas y autocitas (citas obtenidas en coautoría).

Se puede observar que las cantidades mostradas en las tablas en cuanto a la publicación de artículos del Instituto son diferentes dado que la cuantificación de los trabajos se realizó de diferentes formas.

Los aspectos que se tomaron en cuenta para obtener estos resultados fueron:



1. Producción total - se cuantificó el total de artículos independientemente de la participación como autor mencionado en primer lugar o coautor considerándose, para ello, la producción científica, la de divulgación, así como el origen de la publicación (nacional o extranjera).
2. Producción individual - se cuantificó la producción total por cada uno de los investigadores.
3. Producción por departamento - a diferencia del punto 1 (producción total) en este aspecto sí se consideró la publicación como autor mencionado en primer lugar y coautor, pero en relación al total de sus publicaciones por departamento.
4. Tipo de publicación - Para cuantificar los trabajos escritos por tipo de publicación, no se tomaron en cuenta la autoría principal y coautoría.
5. Producción total por departamento y año de publicación.
6. Producción individual por departamento y tipo de publicación.
7. Producción de artículos según el título de revista donde publicaron - Se cuantificó el número total de artículos publicados en el periodo establecido.

En base a lo anterior, establecimos una relación con respecto a las siguientes variables: edad profesional y el nivel de estudios de los investigadores en intervalos de 10 años. Se encontró que el grupo de investigadores comprendido en dichos intervalos muestra que la mayoría de ellos tienen una edad profesional de 1 a 10 años (52.17%) y que los investigadores con especialidad (30.43%) predominaron (**tabla no. 1**).

Se observó que existe un mayor número de hombres que mujeres dedicados a la investigación y éstos están concentrados en la categoría de titular nivel A (20.28%), seguida del nivel C. Por lo que respecta a las investigadoras, el mayor número se presenta en la categoría Asociado nivel B (10.14%), y titular nivel A (10.14%) (**tabla no. 2**).

En relación a los estudios de los investigadores según su sexo, se encontró que la mayor parte de los hombres cuenta con una especialidad o maestría, mientras que las mujeres poseen, en su mayoría sólo estudios de licenciatura (**tabla no.3**)

Según la distribución de los investigadores por carrera profesional y sexo, la **tabla no. 4** muestra que la mayor parte de los investigadores (52.17%) están ubicados dentro del área de ciencias de la salud. Además, se observó que predomina el sexo masculino con grado de maestría en ciencias. La carrera profesional de la mayoría de las mujeres fue la de química (18.84%)

La carrera profesional que se encontró fuera del área de ciencias de la salud fue la de historia y sólo cuenta con 1 investigador (1.44%), el cual se ubicó en el rubro "OTROS".

La distribución de los investigadores según su sexo y número de años de vida profesional mostró que la mayor cantidad de hombres se encuentran en el periodo de 6 a 10 años, los cuales representan el 23.18%; la mayor cantidad de mujeres quedaron comprendidas en el periodo de 11 a 15 años de vida profesional (11.59%).

Los periodos de edad profesional que reúnen a una mayor cantidad de investigadores, tanto a hombres como a mujeres correspondió a los periodos de 1 a 10 años de experiencia profesional (**tabla no. 5**).

La producción de los investigadores que laboran en el INNSZ se cuantificó de diversas formas: por institución, departamento, autor, tipo de publicación, tipo de revista donde publicaron, entre otras. De lo anterior, tenemos que la producción total del Instituto en el periodo 1981-1987 fue de 638 artículos de los cuales el año más productivo fué el de 1986 (19.74%) y el de menor producción el de 1982 (9.24%). Estos resultados se presentaron en base al número total de artículos escritos por los investigadores, independientemente de su función, ya sea como autor mencionado en primer lugar o coautor, el tipo de publicación, el origen de las revistas y el departamento, entre otros. (**tabla no. 6**).

La **tabla no. 7** presenta el total de artículos producidos según el sexo de cada investigador. Los resultados se indican por rangos de 10 artículos. Como puede observarse, en la categoría 0 a 10 la producción fue realizada por 23 mujeres (33.33% del total de investigadores), mientras que en ese mismo rango se nota la participación de sólo 17 hombres (24.63%).

El número de artículos publicados por los investigadores como autor individual (889) comparado con el de institución (638) fue mayor y, de acuerdo con esta cifra, (**tabla no. 8**) se dio una mayor producción por parte de los investigadores del sexo masculino, con 720 artículos (80.98%), de los cuales el 31.94% fueron publicados por autores que tenían 6 a 10 años de edad profesional, mientras que el mayor número de artículos fueron elaborados por mujeres (N=46) (5.17%) en un periodo de 1 a 5 años de edad profesional.

Si bien en la tabla anterior se presentaron resultados sobre la producción de artículos a nivel individual, (**tabla no. 9**) la producción científica por departamento y la cantidad de artículos, tanto de origen nacional como extranjero, hizo evidente la diferencia entre la publicación en el extranjero (59.97%) y el país (40.02%). El departamento que publicó la mayor cantidad de artículos científicos foráneos fué el de Inmunología y Reumatología (18.12%) mientras que los que tuvieron menor publicación fueron: 1) Vigilancia Epidemiológica y 2) Control de Calidad, con solamente 1 artículo cada uno. Por otro lado, el departamento que presentó la

mayor actividad en revistas domésticas fue el de Infectología y los de menor publicación fueron los de 1) Ciencia y Tecnología de los alimentos y 2) Nefrología.

El tipo de artículo que predominó fue el científico (N=687) (tabla no. 10)

Se observó que el departamento que obtuvo una mayor publicación de artículos (Científicos y de divulgación) durante el periodo 1981-1987 fue el Departamento de Inmunología y Reumatología con 143 artículos (20.48%), y el año en que publicó el mayor número de trabajos fue 1983 con 33 (4.72%). Sin embargo, al examinar el el número de artículos publicados por año, independientemente del departamento en que se generaron, observamos que el año de 1986 fue el más productivo (N=157) y el menos productivo fue el de 1982 (N=60) (tabla no. 11)

El departamento que tuvo el mayor número de publicaciones científicas fue el de Inmunología y Reumatología con 191 trabajos y el que presentó más artículos de tipo divulgación fue el de Estudios Experimentales y Rurales (tabla no. 12).

La Rev de Invest Clín (órgano de difusión del Instituto), fue la que captó el mayor número de artículos (24.68%) seguida de J Rheumatol (3.72%) y Arch Latinoam Nutr (3.41%) (tabla no. 13). De lo anterior se deduce que un buen número de artículos generado en

el Instituto aparecen en las revistas mexicanas.

Se observó una relación entre los resultados presentados en la tabla anterior, ya que las revistas en las que aparecieron el mayor número de artículos, 5 fueron publicaciones mexicanas, y 5 revistas extranjeras siendo, de estas últimas, una latinoamericana. Dichas revistas publicaron 288 artículos en total, de los cuales 199 se publicaron en revistas nacionales y 89 en revistas del extranjero.  
(tabla no. 14)

Cabe destacar que, de las revistas mexicanas, la que captó el mayor número de artículos fue el órgano de difusión del Instituto  
(tabla no. 15).

En las tablas anteriores se mostró el total de artículos producidos por la Institución, departamento y autores. Al analizar la repercusión del quehacer científico de la Institución, se encontró que de 644 artículos publicados, 315 fueron citados en el periodo 1981-1992 (tabla no. 16), es decir, cerca del 50% de los artículos "murieron" lo cual posiblemente se debió a las siguientes causas:

1. La mayor parte de los trabajos publicados por los investigadores aparecieron en lengua española.
2. Los objetos de estudio seleccionados por los investigadores probablemente no corresponden a áreas de

interés de sus pares.

3. La tendencia de los investigadores a publicar artículos de divulgación, los cuales son escasamente citados.

En la **tabla no. 17** se advierte el total de artículos citados a la vez que el número de citas por publicación. Observamos que la Rev de Invest Clin publicó el mayor número de artículos citados, pero no atrajo el mayor número de citas. (**tabla 18**)

En relación a las dos tablas anteriores, la **tabla 19** nos muestra que la revista que alcanzó el mayor número de citas publicó solamente seis artículos que fueron citados.

Al analizar el número de citas acumuladas por cada departamento se encontró que aquéllos que reunieron el mayor número de citas (N= 3757) fueron los siguientes: 1) Inmunología y Reumatología y 2) Biología de la Reproducción, los cuales publicaron 88 y 75 artículos respectivamente, es decir, el 50.25 % del total de artículos publicados por todos los investigadores del Instituto (**tabla 20 y 21**). De los artículos citados, el departamento de Inmunología publicó en total 84 trabajos en el extranjero (29.47% del total) y 4 artículos en el país, mientras que el departamento de Biología de la reproducción publicó 70 artículos fuera de México (24.56% del total) y 5 artículos nacionales (9.80% del total).

La **tabla no. 22** muestra el total de citas acumuladas por departamento y el origen de las citas (domésticas y foráneas); los departamentos que obtuvieron un mayor porcentaje de citas tanto de origen doméstico como foráneo fueron: 1) Inmunología y Reumatología con (0.35%) y (38.73%); 2) Biología de la Reproducción con (0.23%) y (24.43%) respectivamente.

La **tabla no. 23** nos indica que los departamentos que obtuvieron un número mayor de artículos publicados, artículos citados así como citas alcanzadas fueron: 1) Inmunología y Reumatología, 2) Biología de la Reproducción y 3) Infectología, los cuales publicaron un total de 454 artículos, los cuales recibieron, a su vez, un total de 4564 citas, o sea, el 77.46% del total.

El sexo masculino predominó en número (43), habiendo publicado un total de artículos (720) (**tabla 24**).

La **tabla no. 25** mostró que los investigadores sobresalieron en los siguientes puntos:

- a) En un periodo de 10 años de edad profesional se localizaron un total de 26 investigadores (37.68%), y en el mismo lapso sólo 10 investigadoras (14.49%).



- b) Los hombres publicaron un total de 720 artículos (80.98%) y obtuvieron 5097 citas (86.50%), mientras que las mujeres publicaron solamente 169 artículos (19.01%) y recibieron 795 citas (13.49%)

La **tabla 26 (a-d)** nos muestra la cantidad de citas otorgadas a los investigadores según el sexo. Un solo investigador del sexo masculino se colocó en el rango de 1080-1100 citas.

De acuerdo con la edad profesional de los investigadores, en el periodo de 1 a 10 años de vida profesional, los hombres alcanzaron un total de 2582 citas las que representaron el 43.82%, mientras que las mujeres obtuvieron 542 citas (9.19%). Por otro lado, en el mismo lapso se dieron grandes diferencias con respecto a los totales que lograron ambos sexos:

- 1) El personal del sexo masculino alcanzó 5097 citas (86.42% del total) y 2) el del sexo femenino obtuvo 795 citas (13.49%) (**tabla no. 27**)

La participación que tuvo el sexo masculino en la publicación y repercusión de la investigación fue mayor que la del sexo femenino (**tabla no. 28**) donde se muestra un total de 58 autores de los cuales el 55.07% fueron hombres y el 28.98% fueron mujeres. Los autores no citados fueron un total de 11 (5 hombres (7.24%) y 6 mujeres (8.69%)).

Los resultados de la producción y repercusión científica de la Institución según el departamento de adscripción nos indica el número de citas tanto de autor mencionado en primer lugar como de coautor (tabla no. 29).

Al analizar resultados observamos que de los 69 investigadores incluidos en este trabajo, (84.05%) fueron citados, y de éstos, los que tuvieron más de 50 citas como autor mencionado en primer lugar, fueron:

	No. Citas	%
1. Alcocer Varela J,	383	(18.35%)
2. Ruíz Palacios G,	259	(12.41%)
3. García Tsao G,	229	(10.97%)
4. Alarcón Segovia D,	203	(9.72%)
5. Ulloa Aguirre A,	153	(7.33%)
6. Larrea Gallo F,	102	(4.88%)
7. Rosado Loría JL,	87	(4.16%)
8. Pérez Palacios G,	82	(3.92%)
9. Panduro Cerda A,	79	(3.78%)
10. Ponce de León Samuel,	51	(2.44%)

Para que un autor sea visible, el número de citas que necesita recibir debe ser de 25 o más (Plomp R, 1990) ya que se toma como indicador del impacto científico de un autor el que un artículo altamente citado reciba 25 citas o más (3).

Ahora, tomando en cuenta el número de citas obtenidas en coautoría se observa en la misma tabla que éstas representan el 64.57%, a diferencia de las citas como autor mencionado en primer lugar (35.42%). Así, los investigadores que consiguieron un alto porcentaje de citas en coautoría fueron:

	%
1. Alarcón Segovia D	(23.12%)
2. Ulloa Aguirre A	(8.85%)
3. Ruíz Palacios G	(6.88%)
4. Llorente L	(5.78%)
5. Pérez Palacios G	(5.41%)
6. Díaz Jouanen E	(5.28%)
7. Alcocer Varela J	(4.78%)
8. Larrea Gallo F	(4.73%)
9. Granados Arreola J	(3.41%)
10. Lisker R	(2.52%)

En base a la tabla anterior y de acuerdo con la presentación de citas como autor y coautor, tenemos que, 10 fueron los investigadores más citados (el 14.49% del total de investigadores). Se tomó en cuenta la suma de citas como autor y coautor, (**tabla no. 30**) observandose así la eliminación de 4 autores que obtuvieron un mayor porcentaje en citas como primer autor pero no así un alto número de trabajos en coautoría; los 6 investigadores que mantuvieron su participación en citas como autor mencionado en

primer lugar y coautor permanecieron en esta tabla y fueron:

1. Alarcón Segovia D.
2. Alcocer Varela J.
3. Ruíz Palacios G
4. Ulloa Aguirre A,
5. Pérez Palacios G.
6. Larrea Gallo F

Al analizar la distribución de citas en coautoría (**tabla no. 31 (a-d)**), encontramos que el mayor número de investigadores estuvo situado en un rango de 0-5 citas recibidas. Un sólo investigador del sexo masculino acumuló la mayor cantidad de citas (N=881-885).

En la **tabla 32** observamos que en un rango de 0 a 5 citas como primer autor se ubicó el mayor número de investigadores (38) de los cuales 20 (28.98%) correspondieron al sexo masculino y 18 (26.08%) al femenino. Por otro lado, se localizó a un solo investigador (1.44%) del género masculino en el rango más alto que va de 383 a 385 citas recibidas como autor mencionado en primer lugar.

Se ha analizado ya la producción de la investigación del Instituto así como de cada uno de los departamentos, restándonos la publicación a nivel individual, en base a esto, la **tabla no. 33** nos muestra a cada uno de los investigadores del INNSZ y, al mismo tiempo la cantida de artículos publicados como autor mencionado en

primer lugar y como coautor. Los totales presentados en esta tabla corresponden a la suma de cada uno de los artículos producidos por los autores, independientemente de pertenecer a la misma línea de investigación o departamento; de acuerdo con esto, el total de artículos fué de 889 y al observar los resultados por autor y co-autor, éstos fueron de 318 (35.77%) y 571 (64.22%) respectivamente.

Los investigadores que publicaron el mayor número de artículos fueron:

	%
1. Alarcón Segovia D	(10.91%)
2. Pérez Palacios G	(5.96%)
3. Lisker R	(4.38%)
4. Ponce de Leon Samuel	(4.16%)
5. Ruíz Palacios G	(3.59%)
6. Alcocer Varela J	(3.59%)
7. Ulloa Aguirre A	(3.34%)

Los investigadores más productivos como primer autor fueron los siguientes:

	No. Artículos
1. Alarcón Segovia D	(43)
2. Ponce de León Samuel	(15)
3. Lisker R	(14)
4. Ulloa Aguirre A	(13)

5. Alcocer Varela J (11)

Mientras que los autores que publicaron un mayor número de artículos como "coautor", fueron los que se indican a continuación:

	No.
1. Alarcón Segovia D	54
2. Pérez Palacios G	46
3. Lisker R	25
4. Ruíz Palacios G	23
5. Ponce de León Samuel	22

.Al comparar a los autores que produjeron un número mayor de artículos como autor y coautor, encontramos que los más productivos fueron los siguientes:

Alarcón Segovia D.

Lisker R.

Ponce de León, Samuel.

TABLA No. 1  
INVESTIGADORES POR NIVEL ACADEMICO Y EDAD PROFESIONAL

<b>ESTUDIOS / EDAD PROFESIONAL</b>	<b>1-10</b>	<b>11-20</b>	<b>21-30</b>	<b>31-40</b>	<b>41-50</b>	<b>SIN IDENTIFICAR</b>	<b>TOTAL</b>
LICENCIATURA	5	4	4	2	1	2	18
ESPECIALIDAD	10	2	5	2	-	2	21
MAESTRIA	12	5	1	-	-	-	18
DOCTORADO	9	1	2	-	-	-	12
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>69</b>

TABLA No. 2  
DISTRIBUCION DE INVESTIGADORES SEGUN EL SEXO, CATEGORIA Y EL  
NIVEL DE INVESTIGADOR.

CATEGORIA Y NIVEL	SEXO		TOTAL
	M	F	
<b>ASOCIADO</b>			
A	2	5	7
B	2	7	9
C	5	5	10
<b>TITULAR</b>			
A	14	7	21
B	8	2	10
C	12	0	12
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>26</b>	<b>69</b>



TABLA No. 3

## INVESTIGADORES SEGUN SU SEXO Y NIVEL DE ESTUDIOS

ESTUDIOS / SEXO	DOCTORADO	MAESTRIA	ESPECIALIDAD	LICENCIATURA	TOTAL
MASCULINO	9	12	15	7	43
FEMENINO	3	6	6	11	26
<b>TOTAL</b>	12	18	21	18	69

TABLA No. 4

DISTRIBUCION DE INVESTIGADORES POR SEXO Y CARRERA PROFESIONAL.

SEXO	MC	QUIM	NUT	MVZ	BIOL	OTROS	TOTAL
MASCULINO	36	4		1	1	1	43
FEMENINO	3	13	4	4	1	1	26
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>69</b>

Claves:

<u>MC</u>	Maestría en Ciencias
<u>QUIM</u>	Químico
<u>NUT</u>	Nutricionista
<u>MVZ</u>	Medico Veterinario Zootecnista
<u>BIOL</u>	Biólogo

TABLA No. 5  
DISTRIBUCION DE INVESTIGADORES SEGUN SEXO Y EDAD PROFESIONAL

EDAD PROF/ SEXO	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	46-50	NO IDENTIFI CADA	TOTAL
M	10	16	2	2	3	2	2	1	1	4	43
F	6	4	8		5	2	1				26
TOTAL	16	20	10	2	8	4	3	1	1	4	69

TABLA No. 6  
PRODUCCION DEL INNSZ SEGUN AÑO DE PUBLICACION.

AÑO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	SIN IDENTIFICAR	TOTAL
PUBLICACION	79	59	88	71	91	126	122	2	638

**TABLA No. 7**  
**TOTAL DE ARTICULOS PUBLICADOS SEGUN EL SEXO DEL INVESTIGADOR**

SEXO	CANTIDAD DE ARTICULOS									
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
MASCULINO	17	13	6	5	-	1	-	-	-	1
FEMENINO	23	3	-	-	-	1	-	-	-	-
TOTAL	40	16	6	5	-	1	-	-	-	1

**TABLA No. 8**  
**ARTICULOS PRODUCIDOS POR LOS INVESTIGADORES SEGUN SU SEXO Y EDAD PROFESIONAL.**

EDAD PROFESIONAL /SEXO	1-5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26- 30	31 - 35	36 - 40	46 - 50	SIN IDENTIFICAR	TOTAL
MASCULINO	76	284	18	54	58	120	54	20	6	30	720
FEMENINO	46	18	62	-	32	9	2	-	-	-	169
TOTAL	122	302	80	54	90	129	56	20	6	30	889

TABLA No. 9  
 PRODUCCION CIENTIFICA SEGUN EL DEPARTAMENTO QUE LA GENERO Y  
 ORIGEN DE LA FUENTE DONDE APARECIO LA PUBLICACION

DEPARTAMENTO	FORANEOS	DOMESTICOS	TOTAL
BIOL REPRODUCCION	141	28	169
BIOQUIMICA	10	3	13
CYT ALIMENT	0	1	1
CIR EXPERIMENTAL	8	6	14
CONSULTA EXTERNA	3	20	23
CONTROL DE CALIDAD	1	14	15
DIABETES	5	2	7
EDUC NUTRICIONAL	2	12	14
EST EXP Y RUR	0	12	12
FISIOLOGIA	30	9	39
GASTROENTEROLOGIA	18	28	46
GENETICA	38	23	61
HEMATOLOGIA	12	19	31
INFECTOLOGIA	39	58	97
INMUNOLOGIA	159	32	191
MEDICINA NUCLEAR	8	4	12
NEFROLOGIA	10	1	11
NUT ANIMAL	31	40	71
PATOLOGIA	10	35	45
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	1	4	5
TOTAL	526	351	877

TABLA No. 10

PUBLICACION DE ARTICULOS DEL INNSZ 1981-1987  
POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	ARTICULOS CIENTIFICOS	ARTICULOS DIVULGACION	TOTAL
BIOL REPRODUCCION	98	0	98
BIOQUIMICA	13	0	13
C Y TECNOLOGIA ALIMENTARIA	1	0	1
CIRugia EXPERIMENTAL	14	0	14
CONSULTA EXTERNA	23	0	23
CONTROL DE CALIDAD	15	0	15
DIABETES	7	0	7
EDUCACION NUTRICIONAL	15	0	15
ESTADISTICA EXPERIMENTAL RURAL	12	4	16
FISIOLOGIA NUTRICIONAL	36	1	37
GASTROENTEROLOGIA	42	0	42
GENETICA	50	0	50
HEMATOLOGIA	26	0	26
INFECTOLOGIA	73	0	73
INMUNOLOGIA Y REUMATISMO	141	2	143
MEDICINA NUCLEAR	11	0	11
NEFROLOGIA	9	0	9
NUTRICION ANIMAL	58	4	62
PATOLOGIA	38	0	38
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	5	0	5
	687	11	698



TABLA No. 11 TRABAJOS PUBLICADOS SEGUN DEPARTAMENTO DONDE SE GENERARON Y AÑO DE PUBLICACION.

DEPTO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	SIN AÑO	TOTAL
BIOL REPROD	14	4	14	9	17	18	20	2	98
BIOQUIM	2	0	0	3	0	4	4	-	13
Cyt ALIM	0	0	1	0	0	0	0	-	1
CIR EXP	0	3	1	1	2	2	5	-	14
CONS EXT	3	1	3	3	2	8	3	-	23
CONTROL CALIDAD	0	2	4	2	3	2	2	-	15
DIABETES	0	1	0	2	1	1	2	-	7
EDUC NUT	0	1	0	1	2	11	0	-	15
EST EXP Y RURAL	1	2	0	1	3	9	0	-	16
FISIOLOGIA	1	1	6	5	9	5	10	-	37
GASTROENT	6	2	2	3	7	11	11	-	42
GENETICA	11	8	6	5	5	9	6	-	50
HEMATOL	3	4	8	2	4	2	3	-	26
INFECTOL	4	2	9	7	6	31	14	-	73
INMUNOL Y REUMATOL	28	18	33	20	17	13	14	-	143
MED NUCL	0	0	0	1	2	2	6	-	11
NEFROLOGIA	0	1	1	1	1	2	3	-	9
NUT ANIMAL	8	9	6	6	7	17	9	-	62
PATOLOGIA	0	1	4	6	3	7	17	-	38
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGIA	1	0	0	0	1	3	0	-	5
TOTAL	82	60	98	78	92	157	129	2	698

TABLA No. 12

PUBLICACION DE ARTICULOS POR DEPARTAMENTO Y TIPO DE PUBLICACION.

DEPARTAMENTO	ARTICULOS CIENTIFICOS	ARTICULOS DIVULGACION	TOTAL
BIOL REPRODUCCION	169	0	169
BIOQUIMICA	13	0	13
CyT ALIMENT	1	0	1
CIR EXPERIMENTAL	14	0	14
CONSULTA EXTERNA	23	0	23
CONTROL DE CALIDAD	15	0	15
DIABETES	7	0	7
EDUC NUTRICIONAL	13	2	15
EST EXP Y RUR	12	5	17
FISIOLOGIA NUTR	39	1	40
GASTROENTEROLOGIA	47	0	47
GENETICA	61	0	61
HEMATOLOGIA	31	0	31
INFECTOLOGIA	97	0	97
INMUNOLOGIA	191	2	193
MEDICINA NUCLEAR	12	0	12
NEFROLOGIA	11	0	11
NUT ANIMAL	71	2	73
PATOLOGIA	45	0	45
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	5	0	5
TOTAL	877	12	889

TABLA No. 13  
 PUBLICACIONES PERIODICAS EN LAS CUALES PUBLICARON LOS  
 INVESTIGADORES DEL INNSZ.

PUBLICACION	ARTICULOS
Acta Anthropogenet	3
Acta Endocrinol	12
Acta Entomol Mex	1
Acta Med Colomb	1
Acta Med Dominic	1
Acta Paediat Scand (Suppl)	1
Acta Pathol Microbiol Scand	1
Adv Contracept Deliv	1
Adv Microcirc	1
Am J Clin Nutr	1
Am J Hematol	1
Am J Hum Genet	1
Am J Med	2
Am J Med Genet	3
Am J Phys Anthropol	1
Am J Surg Pathol	2
Anal Polit	1
Ann Clin Biochem	1
Ann Clin Res	2
Ann Genet	1
Ann Int Med	1
Ann N Y Acad Sci	1
Ann Rev Physiol	1
Appl Neurophysiol	1

PUBLICACION	ARTICULOS
Arch Dermatol	1
Arch Inst Nal Cardiol Mex	1
Arch Int Med	2
Arch Invest Med	3
Arch Latinoam Nutr	22
Arq Bras Med Vet Zool	1
Arth Rheum	17
Aust & N Z J Med	1
Baroda J Nutr	1
Biochem	1
Biochem Soc Trans	1
Biol Reprod	2
Bioquimia	5
Bol Col Mex Urol	1
Bol Inf Desarrollo Cient	1
Bol Med Hosp Inf (Méx)	6
Bol Ofna Sanit Panam	2
Bull United Sclerod Found	2
Cajanus	1
Cancer	2
Cancer Gen Cytogen	1
Cell Immunol	1
Chile Pesquero	1
Ciencia y Desarrollo CONACYT	2

PUBLICACION	ARTICULOS
Claustro	2
Clin Chem	3
Clin Endocrinol	1
Clin Exp Allergy	1
Clin Exp Immunol	8
Clin Exp Rheumatol	1
Clin Immunol Immunopathol	7
Clin Microbiol	1
Clin Res	1
Clin Rheum Dis	4
Clin Rheumatol	4
Clin Sci	3
Comp Biochem Physiol	1
Contracep Deliv Syst	2
Contraception	8
Crit Care Med	1
Dig Dis Sci	5
Dis Colon Rectum	1
Econ Nal	1
Endoc Rev	1
Endocrinol	4
Eur J Obst Gynec Reprod Biol	1
Eur J Pharmacol	2

PUBLICACION	ARTICULOS
Exp Neurol	2
Experientia	1
Fert Steril	8
Folia Allergol Immunol Clin	1
Folia Entomol Mex	1
Food & Nutr Bull	2
Gac Med Mex	9
Gac SAHR	1
Gastroenterol	6
Gen & Develop	1
Hematol Rev	1
Hepato	7
Hum Genet	6
Hum Hered	1
Hum Immunol	1
Hum Pathol	1
Hyg Mediz	1
Immunogenet	1
Immunol	4
Immunol Lett	2
In Vitro Cell Develop Biol	1
Industria Aliment	1
Inf Cient y Tecnol	2
Infect Control	3
Infect Immun	2

PUBLICACION	ARTICULOS
Immunol	3
Immunol Clin	1
Int J Androl	7
Int J Biochem	1
Int J Fertil	1
Int J Leprosy	1
Invest Med Int	2
J Am Acad Derm	2
J Am Coll Nutr	1
J Am Oil Chem Soc	2
J Am Surg Pathol	1
J Biol Chem	4
J Clin Endoc Metab	10
J Clin Immunol	3
J Clin Invest	1
J Clin Lab Immunol	2
J Clin Microbiol	5
J Dairy Sci	1
J Endocrinol	6
J Endocrinol Invest	3
J Food Prod Preserv	1
J Food Sci	2
J Hosp Infect	1
J Immunol	1

PUBLICACION	ARTICULOS
J Infect Dis	3
J Lab Clin Immunol	1
J Rheumatol	24
J Steroid Biochem	15
J Urol	1
Kidney Int	1
Lancet	5
Latinoam Anal Testi Dibatti	1
Life Sci	3
Mayo Clin Proc	1
ME, Rev Inf Med Fam	1
Med Int	1
Med Int Mex	1
Microbiol Rev	1
Mut Rev	1
Mut Res	1
Neumol Cir Tórax (Méx)	1
Neurosci	1
New Eng J Med	1
Nut Rep Int	1
Nut Res	1
Obst Gynecol	2



PUBLICACION	ARTICULOS
Orthop Rev	1
Pain (Suppl)	1
Pancreas	1
Paras Immunol	1
Patología	6
Perit Dial Bull	1
Proc Nut Soc	2
Proc Soc Exp Biol Med	1
Prot Biol Fluids	1
Public Health Forum	1
Radiat Phys Chem	1
Radiol	2
Rev Aliment (Méx)	1
Rev Com Ext	1
Rev Cuicuilco	1
Rev Esp Reumatol	1
Rev Gastroenterol Méx	14
Rev Inst Nal Cancerol (Méx)	1
Rev Invest Clin Esp	1
Rev Invest Clin (Méx)	159
Rev Med Hosp Gral(Méx)	2
Rev Med IMSS (Méx)	1

PUBLICACION	ARTICULOS
Rev Mex Anest	1
Rev Mex Reumatol	1
Rev Nueva Antropol	1
Revue Du Rheumatisme	3
Rheumatol Int	8
Salud Mental	1
Salud Pública Mex	10
Sangre	3
Scand J Immunol	1
Scand J Infect Dis	1
Sem Arth Rheum	1
Springer Int	1
Steroids	1
Tecn Pec (Méx)	2
Tecnol Aliment (Méx)	16
Teratology	1
Toxicocom Int	1
Transpl Proc	5
Vet Bras	1
Vet Mex	2
Vet-Zoot	3
<b>TOTAL DE ARTICULOS</b>	<b>644</b>

TABLA No. 14

TITULOS DE REVISTAS QUE PUBLICARON MAS DE DIEZ ARTICULOS  
GENERADOS POR LOS INVESTIGADORES DEL INNSZ.

PUBLICACION	ARTICULOS
REV INV CLIN (MEX)	159
J RHEUMATOL	24
ARCH LATINOAM NUTR	22
ARTH RHEUM	17
TECN PEC (MEX)	16
J STEROID BIOCHEM	14
REV GASTROENTEROL MEX	14
ACTA ENDOCRINOL	12
SALUD PUBLICA MEX	10
TITULOS DE REVISTAS : 10	288

TABLA No. 15

REVISTAS MEXICANAS QUE PUBLICARON MAS DE DIEZ ARTICULOS  
POR GRUPO DE INVESTIGACION.

PUBLICACION	ARTICULOS
REV INV CLIN (MEX)	159
TECN PEC (MEX)	16
REV GASTROENTEROL MEX	14
SALUD PUBLICA MEX	10

TABLA No. 16

ARTICULOS CITADOS SEGUN AÑO DE PUBLICACION.

AÑO/ TOTAL	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
315	49	23	49	41	51	47	55

TABLA No. 17  
 ARTICULOS CITADOS 1981-1992 SEGUN REVISTA DONDE SE PUBLICARON

PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	No. ARTICULOS CITADOS	CITAS
Acta Endoc	12	10	78
Acta Paediat Scand	1	1	20
Acta Path Microbiol Scand	1	1	1
Adv Contracept delivery	1	1	4
Am J Clin Nut	1	1	26
Am J Hematol	1	1	6
Am J Hum Genet	1	1	50
Am J Med	2	2	114
Am J Med Genet	3	3	2
Am J Phys Anthrop	1	1	8
Am J Surg Pathol	2	2	62
Ann Clin Res	2	1	2
Ann Intern Med	1	1	12
Ann Ny Acad Sci	1	1	24
Ann Rev Physiol	1	1	62
Appl Neurophysiol	1	1	4
Arch Dermatol	1	1	6
Arch Int Med	2	2	8
Arch Latinoam Nutr	22	4	6
Arq Bras Med Vet Zool	1	1	2
Arthr & Rheum	17	12	124
Biochemistry	1	1	85
Biol Reprod	2	2	54
Bol Med Hosp Inf Mex	6	2	2
Bol Ofna San Panam	2	1	2

PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	No. ARTICULOS CITADOS	CITAS
Cancer	2	2	15
Cancer Genet Cytogen	1	1	16
Cell Immunol	1	1	5
Clin Chem	3	3	30
Clin Exp Immunol	8	7	218
Clin Exp Rheum	1	1	2
Clin Immunol Immunop	7	7	105
Clin Microbiol	1	1	136
Clin Res	1	1	10
Clin Rheum Dis	4	3	42
Clin Rheumatol	4	3	18
Clin Sci	3	3	64
Comp Biochem Physiol	1	1	28
Contraception	8	8	32
Contraceptive Deliv Syst	2	1	1
Crit Care	1	1	10
Dig Dis Sci	5	3	12
Endoc Rev	1	1	152
Endocrinology	4	4	58
Eur J Pharmacol	2	2	28
Experientia	1	1	3
Experimental Neurol	2	2	22
Fertil & Steril	8	8	113
Folia Allergol Imm Clin	1	1	4
Gastroenterology	6	6	140
Genes & Developm	1	1	70

PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	No. ARTICULOS CITADOS	CITAS
Hepatology	7	6	413
Hum Gen	6	5	24
Hum Hered	1	1	2
Hum Immunol	1	1	30
Hyg Med	1	1	2
Immunogenetics	1	1	14
Immunol Lett	2	2	26
Immunology	4	4	36
Infect Control	3	3	7
Infect Immunol	2	2	26
Invest Med Int	2	1	2
In Vitro Cell & Develop Biol	1	1	28
Inmunol	3	2	2
Int J Androl	7	5	14
J Am Acad Derm	2	1	2
J Am Coll Nutr	1	1	8
J Am Surg Pathol	1	1	62
J A O C S	2	2	2
J Biol Chem	4	4	138
J Clin Endoc Metab	10	8	118
J Clin Immunol	3	1	15
J Clin Invest	1	1	204
J Clin Lab Immunol	2	2	24
J Clin Microbiol	5	5	137
J Dairy Sci	1	1	18
J Endocrinol	6	5	3
J Endocrinol Invest	3	2	122



PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	No. ARTICULOS CITADOS	CITAS
J Food Sci	2	2	16
J Food Proc & Preserv	1	1	2
J Hosp Infect	1	1	18
J Immunol	1	1	8
J Infect Dis	3	3	43
J Rheum	24	16	162
J Steroid Biochem	15	12	171
Lancet	5	5	309
Life Sci	3	3	24
Microbiol Rev	1	1	170
Mutation Res	1	1	2
NEJM	1	1	74
Obstet Gynecol	2	1	6
P Nut Soc	2	2	4
Pain	1	1	4
Pancreas	1	1	10
Parasite Immunol	1	1	2
Perit Dial	1	1	1
Proc Soc Exp Biol Med	1	1	1
Rad Phys Chem	1	1	2
Radiology	2	2	78
Rev Invest Clín (Méx)	159	35	92
Rev Salud Mental	1	1	1
Rev Tecnol Alim (Méx)	16	2	50
Rheumatol Int	8	3	3
Salud Pública Mex	10	3	10
Scand J Immunol	1	1	2

PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	No. ARTICULOS CITADOS	CITAS
Scand J Infect Dis	1	1	20
Sem Arthr Rheum	1	1	1
Steroids	1	1	7
Toxicocom Int J	1	1	1
Transplant Proc	5	2	13
TOTAL	520	315	4926

TABLA 18

TITULOS DE REVISTAS QUE PUBLICARON EL MAYOR NUMERO DE ARTICULOS CITADOS

PUBLICACION	No. ARTICULOS PUBLICADOS	NO. ARTICULOS CITADOS	NO. CITAS
REV INV CLIN (MEX)	159	35	92
J RHEUM	24	16	162
ARTH RHEUM	17	12	124
J STEROID BIOCH	15	12	171
ACTA ENDOC	12	8	71
CONTRACEPTION	8	8	32
FERT & STERIL	8	8	113
J CLIN ENDOC METAB	10	8	118
TOTAL	253	107	883

TABLA No. 19  
PUBLICACIONES QUE ACUMULARON EL MAYOR No. DE CITAS

REVISTAS	ARTICULOS PUBLICADOS	ARTICULOS CITADOS	No. CITAS ACUMULADAS
Hepatology	7	6	413
Lancet	5	5	309
J Clin Invest	1	1	204
Clin Exp Immunol	8	7	218
J Steroid Biochem	15	12	171
Microbiol Rev	1	1	170
J Rheum	24	16	162
Endoc Rev	1	1	152
Gastroenterology	6	6	140
J Biol Chem	4	4	138
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>59</b>	<b>2077</b>

TABLA 20

ARTICULOS CITADOS POR AÑO DE PUBLICACION (1981-1987) SEGUN EL DEPARTAMENTO EN QUE SE GENERARON

DEPARTAMENTO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	TOTAL
BIOL REPROD	12	4	12	6	14	12	15	75
BIOQUIMICA	2	0	0	0	0	1	3	6
CIR EXP	0	0	0	0	1	0	2	3
CONSULTA EXTERNA	0	0	1	0	0	3	0	4
CONTR CALIDAD	0	2	1	1	0	0	0	4
DIABETES	0	0	0	0	1	1	1	3
EDUC NUTR	0	0	0	0	1	1	0	2
EST EXP RUR	0	0	0	0	2	0	0	2
FISIOLOGIA NUTR	4	1	4	4	4	3	6	26
GASTROENT	3	2	1	0	4	3	6	19
GENETICA	8	2	3	4	4	6	1	28
HEMATOLOGIA	1	1	3	2	2	0	0	9
INFECTOLOGIA	1	0	8	5	4	13	6	37
INMUNOL Y REUM	19	10	19	13	12	7	8	88
MED NUCLEAR	0	0	0	1	2	1	4	8
NEFROLOGIA	0	1	1	1	1	1	0	5
NUT ANIMAL	2	0	2	1	0	1	0	6
PATOLOGIA	0	0	0	2	0	2	6	10
VIGIL EPIDEMIOLOGIA	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>336</b>

TABLA No. 21

CITAS RECIBIDAS SEGUN ORIGEN DE PUBLICACION Y DEPARTAMENTO DEL INSTITUTO.

DEPARTAMENTO	ARTICULOS FORANEOS	ARTICULOS DOMESTICOS	TOTAL
BIOL REPRODUCCION	70	5	1454
BIOQUIMICA	6	0	44
CYT ALIMENT	0	0	0
CIR EXPERIMENTAL	3	0	10
CONSULTA EXTERNA	2	2	44
CONTROL DE CALIDAD	0	4	7
DIABETES	3	0	15
EDUC NUTRICIONAL	1	1	3
EST EXP Y RUR	1	1	2
FISIOLOGIA NUTR	22	4	211
GASTROENTEROLOGIA	18	1	510
GENETICA	20	8	250
HEMATOLOGIA	3	6	27
INFECTOLOGIA	30	7	807
INMUNOLOGIA	84	4	2303
MEDICINA NUCLEAR	6	2	26
NEFROLOGIA	5	0	68
NUT ANIMAL	4	2	21
PATOLOGIA	7	3	88
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA	0	1	2
TOTAL	285	51	5892

TABLA No. 22

CITAS ACUMULADAS POR DEPARTAMENTO DE ACUERDO CON EL ORIGEN

DEPARTAMENTO	CITAS DOMESTICAS	CITAS FORANEAS	TOTAL DE CITAS
BIOL REPRODUCCION	14	1440	1454
BIOQUIMICA	0	44	44
Cyt ALIMENT	0	0	0
CIR EXPERIMENTAL	0	10	10
CONSULTA EXTERNA	0	44	44
CONTROL DE CALIDAD	7	0	7
DIABETES	0	15	15
EDUC NUTRICIONAL	0	3	3
EST EXP Y RUR	1	1	2
FISIOLOGIA NUTR	5	189	211
GASTROENTEROLOGIA	2	508	510
GENETICA	9	241	250
HEMATOLOGIA	5	22	27
INFECTOLOGIA	3	804	807
INMUNOLOGIA	21	2282	2303
MEDICINA NUCLEAR	0	26	26
NEFROLOGIA	0	68	68
NUT ANIMAL	0	21	21
PATOLOGIA	0	88	88
VIGILANC EPIDEMIOLOGIA	0	2	2
TOTAL	67	5808	5892

TABLA No. 23  
DEPARTAMENTOS MAS PRODUCTIVOS Y CON MAYOR REPERCUSION

DEPARTAMENTO	ARTICULOS PUBLICADOS	ARTICULOS CITADOS	CITAS RECIBIDAS	PROMEDIO DE CITAS POR ARTICULO
INMUNOLOGIA	193	128	2303	11.93
BIOL DE LA REPRODUCCION	164	125	1454	8.86
INFECTOLOGIA	97	50	807	8.31
TOTAL	454	303	4564	29.10



TABLA No. 24

PRODUCCION DEL INSTITUTO Y CITAS ACUMULADAS SEGUN EL SEXO DE LOS  
INVESTIGADORES.

SEXO	AUTORES	ARTICULOS	CITAS
MASCULINO	43	720	5097
FEMENINO	26	169	795
TOTAL	69	889	5892

TABLA No. 25

DISTRIBUCION DE ARTICULOS Y CITAS DE ACUERDO CON LA EDAD PROFESIONAL DE LOS INVESTIGADORES.

SEXO		EDAD PROFESIONAL						Total de artículos	Total de Citas
MASCULINO	FEMENINO	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	SE DESCONOCE		
X		26	4	5	3	1	4	720	5097
	X	10	8	7	1			169	795
TOTAL		36	12	12	4	1	4	889	5892



TABLA No. 26c

CANTIDAD DE CITAS OTORGADAS A LOS INVESTIGADORES SEGUN SU SEXO

SEXO	No. DE CITAS														
	166	171	176	181	186	191	196	201	206	211	216	221	226	231	236
	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA No. 26d

SEXO	No. DE CITAS														
	241	246	251	256	261	266	271	276	281	286	306	486	521	561	1081
	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	310	490	525	565	1085
M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

**TABLA No. 27**  
**TOTAL DE CITAS RECIBIDAS POR LOS INVESTIGADORES SEGUN SEXO Y EDAD**  
**PROFESIONAL**

SEXO/ EP	1 — 5	6 — 10	11 — 15	16 — 20	21 — 25	26 — 30	31 — 35	36 — 40	41 — 45	46 — 50	DESCONOCIDA	TOTAL
M	498	2084	44	635	303	1144	143	2	0	1	243	5097
F	508	34	204	0	28	21	0	0	0	0	0	795
TOTAL	1006	2118	248	635	331	1165	143	2	0	1	243	5892

TABLA No. 28

## AUTORES CITADOS Y NO CITADOS DE ACUERDO A SU SEXO

SEXO	AUTORES CITADOS	AUTORES NO CITADOS	TOTAL
M	38	5	43
F	20	6	26
TOTAL	58	11	69

TABLA No. 29  
CITAS ACUMULADAS POR AUTOR: 1981-1992

INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	COAUTOR	TOTAL
ALARCON SEGOVIA D	203	880	1083
ALCOCER-VARELA J	383	182	565
ANGELES ANGELES A	1	61	62
BOBADILLA DEL VALLE MJ	0	16	16
BOURGES RH	2	59	61
CABRAL CJ	18	5	23
CALVA MERCADO J	4	24	28
CHAVEZ A	0	2	2
CHAVEZ CANO BA	14	82	96
CIFUENTES E	1	0	1
DIAZ JOUANEN E	29	201	230
DIAZ SANCHEZ V	5	61	66
FRANCO BOURLAND R	18	11	29
GALVAN GUERRA E	0	15	15
GARCIA TSAO G	229	77	306
GIL LOZADA S	0	19	19
GUTIERREZ ROBLEDO LM	0	13	13
GARZA FLORES J	19	57	76
GRANADOS ARREOLA J	11	130	141
HUBERMAN WAJSMAN A	15	0	15
IBARRA RUBIO ME	0	19	19
LARREA GALLO F	102	180	282
LARRIVA SAHD J	13	0	13
LISKER R	40	96	136
LLORENTE L	0	220	220
LOPEZ G	0	19	19
LOPEZ KARPOVITCH X	16	4	20
LOPEZ VIDAL Y	13	72	85

INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	CO-AUTOR	TOTAL
LORIA ACERETO A	6	1	7
MADRID MARINA V	37	4	41
MADRIGAL FH	0	2	2
MARTINEZ H	2	0	2
MELENDEZ JP	0	61	61
MORALES DE LEON J	1	1	2
MURPHY CA	0	1	1
MUTCHINICK VO	22	92	114
ODOR MORALES A	10	0	10
ORTEGA CERRILLA ME	6	9	15
PANDURO CERDA A	79	24	103
PEDRAZA CHAVERRI J	24	0	24
PEREZ GIL SE	0	1	1
PEREZ GIL ROMO F	1	1	2
PEREZ PALACIOS G	82	206	288
PIEDRAS ROSS J	6	1	7
PONCE DE LEON SERGIO	0	44	44
PONCE DE LEON SAMUEL	51	81	132
REYES GUTIERREZ E	0	13	13
ROSADO JL	87	0	87
RUIZ JUVERA A	2	4	6
RUIZ PALACIOS G	259	262	521
SANCHEZ CASTILLO C	40	23	63
SIERRA AMOR RI	0	25	25
SIFUENTES OSORNIO J	4	21	25
ULLOA AGUIRRE A	153	337	490
VALLES BOURGES V	0	15	15



INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	CO-AUTOR	TOTAL
VARGAS VORACKOVA F	45	9	54
VILCHIS F	33	62	95
YSUNZA OGAZON A	1	0	1
TOTAL	2087	3805	5892

TABLA No. 30  
LOS 10 INVESTIGADORES MAS CITADOS

INVESTIGADOR	DEPARTAMENTO	ARTICULOS CITADOS	CITAS RECIBIDAS
ALARCON-SEGOVIA D	INMUNOLOGIA	57	1083
ALCOCER VARELA J	INMUNOLOGIA	22	565
RUIZ PALACIOS G	INFECTOLOGIA	33	521
ULLOA AGUIRRE A	BIOL REPROD	21	490
GARCIA TSAO G	GASTROENTEROL	8	306
PEREZ PALACIOS G	BIOL REPROD	33	288
LARREA GALLO F	BIOL REPROD	20	282
DIAZ JOUANEN E	INMUNOLOGIA	11	230
LLORENTE PETERS L	INMUNOLOGIA	10	220
GRANADOS ARREOLA	INMUNOLOGIA	9	141
<b>TOTAL</b>		<b>224</b>	<b>4126</b>









TABLA No. 33  
 PRODUCCION DE LOS INVESTIGADORES COMO AUTOR PRINCIPAL Y COAUTOR

INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	COAUTOR	TOTAL
AGUILERA BARREIRO	1	2	3
AGUIRRE ARENAS J	1	2	3
ALARCON SEGOVIA D	43	54	97
ALCOCER-VARELA J	11	21	32
ANGELES ANGELES A	5	13	18
ARELLANO MARTINEZ LG	1	3	4
ARTEAGA PEREZ C	2	1	3
BOBADILLA DEL VALLE MJ	0	2	2
BOURGES RH	3	20	23
CABRAL CJ	4	4	8
CALVA MERCADO J	1	10	11
CHAVEZ CANO BA	1	9	10
CHAVEZ VILLASANA A	10	10	20
CIFUENTES E	3	2	5
DEL VALLE MUÑOZ A	0	1	1
DIAZ JOUANEN E	8	18	26
DIAZ SANCHEZ V	4	11	15
ESPINOZA CORTES LM	2	2	4
FLORES SANCHEZ JJ	0	2	2
FRANCO BOURLAND R	4	5	9
GALVAN GUERRA E	3	6	9
GARCIA TSAO G	5	5	10
GARZA FLORES J	6	12	18
GIL LOZADA S	1	3	4
GRANADOS ARRIOLA J	2	9	11
GUTIERREZ ROBLEDO LM	0	2	2
HERNANDEZ PANDO R	2	1	3

## PRODUCCION DE LOS INVESTIGADORES COMO AUTOR PRINCIPAL Y CO-AUTOR

INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	COAUTOR	TOTAL
HERNANDEZ ZUNIGA M	2	0	2
HUBERMAN WAJSMAN A	4	0	4
IBARRA RUBIO ME	0	2	2
LARREA GALLO F	10	14	24
LARRIVA SHAD J	2	1	3
LISKER R	14	25	39
LORENTE L	0	14	14
LOPEZ CARRASCO G	0	7	7
LOPEZ KARPOVITCH X	6	9	15
LOPEZ VIDAL Y	2	2	4
LORIA ACERETO A	10	5	15
MADRID MARINA V	2	3	5
MADRIGAL FH	2	3	5
MARTINEZ SALGADO LH	2	0	2
MENDEZ JP	1	10	11
MENDOZA MARTINEZ E	1	0	1
MORALES DE LEON J	7	7	14
MUTCHINICK VO	6	16	22
ODOR MORALES A	6	8	14
ORTEGA CERRILLA ME	6	3	9
PANDURO CERDA A	3	2	5
PEDRAZA CHAVERRI J	3	0	3
PEREZ GIL SE	2	4	6
PEREZ GIL ROMO F	8	12	20
PEREZ PALACIOS G	7	46	53
PIEDRAS ROSS J	11	5	16
PONCE DE LEON SERGIO	4	19	23



PRODUCCION DE LOS INVESTIGADORES COMO AUTOR PRINCIPAL Y CO-AUTOR.

INVESTIGADOR	AUTOR PRINCIPAL	COAUTOR	TOTAL
PONCE DE LEON SAMUEL	15	22	37
REYES GUTIERREZ EF	5	16	21
RIOS ESPINOZA E	1	0	1
ROSADO JL	8	1	9
RUIZ JUVERA A	1	1	2
RUIZ PALACIOS G	9	23	32
SANCHEZ CASTILLO C	7	1	8
SANGINES GARCIA L	2	1	3
SIERRA AMOR RI	2	4	6
SIFUENTES OSORNIO J	2	9	11
ULLOA AGUIRRE A	13	18	31
VALLES SANCHEZ VE	0	7	7
VARGAS VORACKOVA F	2	15	17
VILCHIS F	2	5	7
YSUNZA OGAZON A	5	1	6
TOTAL	318	571	889

## DISCUSION

El desarrollo científico de nuestro tiempo es el que marca la diferencia entre la medicina antigua y la moderna. Hoy en día, los médicos tienen mayores conocimientos acerca del cuerpo humano y más expectativas en el descubrimiento de nuevas enfermedades, tanto así que buscan mediante las tecnologías actuales resolver muchos de los problemas de salud que aquejan a la población en general.

En la búsqueda de una resolución a los problemas de salud, se crean programas de investigación científica, mismos que llevan a cabo los especialistas en el área médico-biológica. Pero, para que estos programas de investigación se lleven a cabo, se necesita una infraestructura económica suficiente, así como los recursos humanos que estén formados en el área de salud y hacia la investigación como tal.

Para esto se necesita que se haga conciencia de lo que el país requiere, de profesionales de amplia visión científica y tecnológica, pues los cambios importantes que se están dando exigen un mayor esfuerzo por parte de las autoridades gubernamentales, institucionales y educativas, con el fin de servir de manera eficiente al pueblo mexicano.

Si bien es cierto que los organismos autónomos o instituciones de educación superior asignan recursos a la capacitación, educación continua e investigación, el gobierno tiene el deber de proporcionar un presupuesto acorde con los problemas de salud a tratar (los cuales son muchos) y para la investigación en otras áreas.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) fue creado en el año de 1970 para apoyar los proyectos de investigación. Así, el CONACYT es el organismo que de alguna manera autoriza la realización de proyectos de investigación dando la ayuda monetaria para ello. El primer presupuesto para este año otorgado a las instituciones de educación superior tanto para la docencia como para la investigación fue de N\$ 70.1 millones para llevar a cabo 345 proyectos.

El problema aquí radica en que, siendo un total de 4233 investigadores tanto en ciencia y tecnología como en las áreas sociales de investigación en el país, sólo se autorice la realización de los proyectos mencionados lo cual suena ilógico. Ahora bien, la distribución de recursos para la salud es desigual, pues la mayor parte de las instituciones de salud en México se concentran en las poblaciones urbanas, sobre todo, en instituciones de tercer nivel que se encuentran en las zonas metropolitanas (D.F., Monterrey o Guadalajara) las cuales también hacen investigación. Estas instituciones reciben apoyo de organismos

nacionales e internacionales para llevar a cabo sus proyectos, por lo tanto, es de suponerse que cuentan con suficientes recursos para la elaboración de proyectos de alto nivel. Estos proyectos son el producto de la comunicación escrita ya sea en artículos de revista, capítulos de libros, libros, revisiones, cartas al editor, etc.

Ahora bien, generar investigación por generar, es pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo; deben conjuntarse las fuerzas humanas para el mejor aprovechamiento de los recursos económicos disponibles. Asimismo, las políticas de investigación deben ser establecidas con la ayuda de los investigadores para que su desenvolvimiento sea óptimo y en el mejor de los casos, presentar sus proyectos ante las autoridades correspondientes a otorgar el financiamiento para llevarlos a cabo.

Se ha mencionado anteriormente que las instituciones de educación superior son las que llevan a cabo la mayor parte de la investigación científica y tecnológica en todas las áreas. Las instituciones pertenecientes al sector salud también aportan una buena parte de la investigación generada en esta área, entre las cuales se encuentra el Instituto Nacional de la Nutrición.

El Instituto Nacional de la Nutrición es por excelencia una institución de tercer nivel de atención médica dirigida a la población no derechohabiente del sector salud. En cuanto a investigación se refiere, los resultados se publican en los canales

de comunicación más conocidos como el artículo científico, capítulos de libros y libros; en menor proporción se encuentran las publicaciones no convencionales como son: folletos, memorias, reportes.

La generación de información, hace necesaria la evaluación de los mismos. La evaluación de la comunicación es reciente en México; se han hecho estudios bibliométricos sobre la evaluación de revistas, de instituciones y autores, sin embargo, estas evaluaciones las han hecho personas cuya formación profesional es diferente a la de personas que se dedican al análisis de la información.

Al realizar la cuantificación de la investigación generada por los investigadores del Instituto se encontró que, la mayor parte de ellos publica en revistas extranjeras y en menor medida en revistas latinoamericanas. Sin embargo, la mayor parte de sus publicaciones en español aparecen en la Revista de Investigación Clínica (órgano de difusión del Instituto).

Lo anterior se debe posiblemente a lo siguiente:

- El otorgamiento de estímulos a la investigación generada por investigadores se da principalmente, de acuerdo con el número de publicaciones en inglés.

- La repercusión que tiene la investigación, es decir, el impacto que produce la comunicación escrita (artículos científicos, capítulos de libros, libros, conferencias) en la comunidad científica internacional.

- Las instituciones que evalúan la generación de conocimientos se basan en criterios extranjeros sin adaptarlos a la situación científica y social del país.

Ahora bien, el que los investigadores publiquen en revistas latinoamericanas y en especial en las publicaciones mexicanas en el área médica se debe, probablemente a que, antes de dar a conocer la investigación fuera de la región prefieren que la conozcan sus colegas, quienes hablan su mismo idioma y quienes atienden, si no los mismos problemas de salud, por lo menos, algunos de los casos que se originan en igualdad de condiciones económicas y políticas.

La participación de la mujer en el terreno de la salud es muy incipiente aun, sin embargo, poco a poco se están integrando a la investigación. Dentro del cuadro de investigadores del Instituto el 37.68 % se encuentra en las mujeres y una de ellas es la que sobresalió en esta investigación debido a que la mayor parte de sus publicaciones fueron artículos de revistas internacionales y en el idioma inglés. El resto de las mujeres participantes en este estudio publicaron los resultados de sus investigaciones tanto en idioma inglés como en español. El tipo de publicación que tuvieron

la mayoría de las mujeres fue el artículo de divulgación, lo que hace imposible que sus trabajos repercutan a nivel internacional.

Sin embargo, para que el trabajo que realizan las mujeres del Instituto repercuta favorablemente, deben primero observar las revistas de alto impacto en la comunidad científica tanto a nivel nacional como internacional. El impacto de las revistas nacionales y extranjeras se da en el Journal Citation Reports de ISI. De esta manera, las revistas que utilicen para publicar sus investigaciones, siempre y cuando publiquen en inglés, tendrán mayor probabilidad de ser citadas.

Los investigadores tanto del sexo masculino como del femenino tienden a publicar en coautoría, siendo un porcentaje menor el de los autores que publican individualmente.

También, se da el hecho de que realicen los proyectos de investigación más de dos personas, generalmente la mayor parte de los investigadores que contribuyen son de un mismo departamento de investigación, sin embargo, se da la coautoría entre departamentos. Esto se debe a que, puede haber proyectos en los cuales participen investigadores de departamentos diferentes, pero con un mismo problema por resolver.

El Instituto cuenta con 20 departamentos que, además de dedicarse a dar atención médica a los pacientes, se dedica a preparar académicamente los recursos humanos que posteriormente se integran al cuadro de investigadores tanto de instituciones de educación superior como del Instituto mismo. Además de dedicarse a la atención de los pacientes y de la enseñanza de posgrado, se dedican también a la investigación de tiempo completo. De estos departamentos sobresalieron tres, lo cual se debe a que cuentan con mayores recursos humanos, y posiblemente tienen facilidad para conseguir los recursos económicos que necesitan para llevar a cabo sus proyectos y sobre todo que publican la mayor parte de sus trabajos en revistas extranjeras de impacto.

Para observar la repercusión o impacto que tiene la comunicación escrita se emplean ciertos métodos y técnicas bibliométricas, pues el comportamiento de la ciencia es tan complejo que necesita de un estudio profundo.

Para valorar la investigación científica se cuenta con el análisis de citas, el cual es difícil de llevar a cabo si se realiza en una comunidad numerosa, por lo que se debe emplear en forma específica, es decir, por área de investigación para que los resultados se puedan observar con precisión. En este sentido, el análisis de citas es aplicable a la comunicación escrita por una institución, departamento o bien por autor individual, asimismo para valorar una revista específica.



Es bien sabido que las instituciones que se encargan en cierta forma de darle un valor a la ciencia son las que otorgan de acuerdo a las circunstancias de los investigadores los estímulos correspondientes a la investigación. De acuerdo con esto, tenemos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), organismo que año con año pide a los investigadores pertenecientes al sistema sus datos curriculares, entre ellos la sección de investigación dividido en tipos de documentos y por ende las citas obtenidas. Para el SNI, las citas son válidas sin ser autocitas, es decir, los autores descartan las citas que han hecho a sus trabajos al igual que de su grupo de investigación. Lo mismo pasa cuando se otorga algún premio a nivel de país, sólo por mencionar uno, se encuentra el PREMIO MEXICO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA; para dar este premio, el Consejo Consultivo de Ciencias selecciona los currícula de los candidatos que presentan los países iberoamericanos, y de las cuales se hace un análisis tanto de la comunicación escrita como de la búsqueda de citas.

Para obtener las citas a los trabajos correspondientes, se utilizan los índices de acuerdo al área de publicación del investigador (SCI, SSCI, A&HCI, Computer Horizons, Inc.). Donde se busca generalmente por el primer autor del trabajo. Con esto, podemos preguntar, que pasa con los trabajos en los que el autor analizado aparece como coautor?.

Aquí podríamos tener dos respuestas:

- 1) Las citas obtenidas como coautor se pierden,
- 2) Se les asigna un valor de acuerdo al número de autores de que conste un trabajo.

De ser el segundo caso, se divide el número de citas otorgado a un documento  $x$  entre el número de autores participantes en el mismo. Sin embargo, en este trabajo se trató de darle el mismo valor a los documentos publicados por cada uno de los autores participantes en este estudio.

Los investigadores tienen el deber de actualizarse continuamente en el área en la cual se desenvuelven, debido a los cambios constantes que se dan en la comunidad científica nacional e internacional. Por lo que requieren de educación y capacitación continua para poder estar a la altura académica de los investigadores de talla internacional.

También es necesario que los investigadores, tanto del sexo femenino como del masculino, traten de estudiar otro idioma de preferencia el inglés, ya que es el idioma de la ciencia, pues es de suma importancia que los investigadores publiquen en revistas científicas de visibilidad, de esta forma tendrán mayores oportunidades de ser citados.

## REFERENCIAS

1. LICEA DE ARENAS, Judith. Indicadores de actividad científica universitaria. México : Centro de Estudios sobre la Universidad, 1990, 71 p.
2. VALVERDE, Carlos. "Endocrinología". En La investigación biomédica en México : pasado, presente y futuro. México : CONACYT, 1982, p. 169-194.
3. PLOMP, R. "The significance of the number of highly cited papers: as an indicator of scientific prolificacy". Scientometrics 1990, vol. 19, nos. 3-4, p. 185-197.

## CONCLUSIONES

Si bien los investigadores difunden los resultados de sus estudios en todo tipo de documentos, sin duda alguna, el artículo es el canal más utilizado para la difusión de conocimiento. De acuerdo con el estudio realizado y al tipo de documento que se analizó en este estudio (artículos científicos y de divulgación) se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La creación de universidades e instituciones de educación superior ha permitido el desarrollo científico y tecnológico en nuestro país.
2. Los estudios bibliométricos nos permiten visualizar hacia donde va la investigación generada en cualquier área del conocimiento humano.
3. Los análisis de citas nos ayudan a ver el impacto que tiene la comunicación escrita, sobre todo, el artículo científico.
4. Los índices de citas representan una gran utilidad para observar la repercusión que tiene un documento.
5. La frecuencia de citas a un artículo  $x$  indica que la repercusión o impacto del mismo es bueno.

6. El Instituto Nacional de la Nutrición se dedica a dar atención médica, enseñanza e investigación de alto nivel.
7. En total, el personal de investigación del Instituto Nacional de la Nutrición publicó en el periodo 1981-1987, 638 artículos, sin tomar en cuenta a autores, coautores y departamentos.
8. Se identificó a un mayor número de investigadores del sexo masculino que del femenino, así como también categoría de los investigadores que resultó más alta que la de las mujeres.
9. En cuanto al nivel de estudios, la mayor parte de los hombres cuenta con especialidad o maestría; la mayoría de las mujeres han realizado estudios de licenciatura.
10. La mayor parte de los investigadores tanto hombres como mujeres caen dentro del periodo de 1 a 10 años de experiencia profesional.
11. Las tres áreas mas representativas de investigación que se identificaron en este estudio fueron:
  - área de inmunología y reumatología
  - área de enfermedades infecciosas
  - área de las hormonas (biología de la reproducción)

12. Las publicaciones que se acumularon por departamento dieron un total de 877 artículos, tomando en cuenta a autores, coautores, y coautoría entre departamentos de la Institución.
13. Los departamentos que desarrollaron la mayor actividad científica fueron los siguientes:
  - a) Departamento de Inmunología y Reumatología,
  - b) Departamento de Infectología
  - c) Departamento de Biología de la Reproducción
14. Los investigadores del Instituto tienden a publicar más en revistas de talla internacional preponderantemente en idioma inglés.
15. La revista mexicana que reunió el mayor número de artículos publicados por los investigadores fue la Revista de Investigación Clínica, órgano de difusión del Instituto; el número de artículos citados fue significativo mas no así el número de citas recibidas.
16. Al cuantificar los artículos publicados por los investigadores a nivel individual, se encontró que el 80.98% fueron publicados por investigadores del sexo masculino.
17. El tipo de artículo que predominó fue el artículo científico

18. Los investigadores que publicaron el mayor número de artículos fueron:

- Alarcón Segovia, D.
- Pérez Palacios, G.
- Lisker, R.

19. Sólo el 50% de los investigadores publicó como primer autor.

20. Los investigadores más productivos como autor mencionado en primer lugar fueron:

- Alarcón Segovia, D.
- Ponce de León, Samuel
- Lisker, R.

21. Los investigadores que publicaron un mayor número de artículos como coautor fueron:

- Alarcón Segovia, D.
- Pérez Palacios, G.
- Lisker, R.

22. La repercusión o impacto que tiene la investigación generada fue de un 48.91% ya que de 644 artículos publicados, 315 fueron citados en el periodo 1981-1992.

23. Los departamentos que generaron el mayor número de artículos citados así como citas recibidas fueron los que se indican a continuación:

- a) Departamento de Inmunología y Reumatología,
- b) Departamento de Infectología,
- c) Departamento de Biología de la Reproducción.

24. Los investigadores del sexo masculino alcanzaron un porcentaje mayor que las mujeres en cuanto a las citas recibidas (86.42%), esto se debió, posiblemente, a que las mujeres publicaron artículos de divulgación y en idioma español.

25. Los investigadores que recibieron más de 50 citas como autor mencionado en primer lugar fueron:

- Alcocer Varela, J.
- Ruíz Palacios, G.
- García Tsao, G.

26. Los autores que recibieron un alto porcentaje de citas en coautoría fueron:

- Alarcón Segovia, D.
- Ulloa Aguirre, A.
- Ruíz Palacios, G.



27. El artículo más citado fue el siguiente:

**Alcocer Varela, J;** Alarcón Segovia, D. "Decreased production of and response to interleukin-2 by cultured lymphocytes from patients with systemic lupus erythematosus". Journal of Clinical Investigation 1982, vol 69, no. 6, pp 1388-1392. El factor de impacto que tiene la revista donde apareció es de 7.762, por lo tanto se infiere que este artículo alcanzó una gran visibilidad, posiblemente por la revista donde apareció.

Por último, se puede decir que para publicar los resultados de una investigación tienen que identificarse, previamente, las revistas científicas según el impacto que tiene en la comunidad científica, debido a que la oportunidad de ser citados es mayor. Esto puede observarse en el Journal Citation Reports publicado por el Institute for Scientific Information (ISI).

Esta fuera de duda la necesidad de estudios bibliométricos para cuantificar y al mismo tiempo observar la repercusión del estado actual de la investigación no sólo individual sino también institucional, ya que permiten ver el grado de avance de la investigación tanto a nivel nacional como internacional. Por medio de estos estudios se pueden obtener mayores recursos económicos, equipo y recursos humanos para la investigación.