

Sej: 24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Ciencias

**B I O L O G I A**

**Actividades Profesionales del Biólogo en  
Instituciones Biomédicas del Distrito  
Federal**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**B I O L O G O**

**P r e s e n t a :**

**María Emma Bracamontes Aldana**

México, D. F.

1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# I N D I C E

	Pág.
Resumen	1
Justificación	3
Introducción	6
Metodología	19
Resultados	26
Proyectos	32
Discusión	38
Bibliografía	47

## RESUMEN

La finalidad de este trabajo fue determinar las actividades profesionales del biólogo en el aspecto biomédico en instituciones docentes y - hospitalarias situadas en el sur del Distrito Federal.

A partir de la relación que se establezca entre éstas y otros fenómenos sociales, se podrá definir su práctica profesional en dicho aspecto.

Como herramientas básicas para el trabajo se emplearon la entrevista personal, la encuesta y la investigación documental.

Se encontró que el 36.8% de la población encuestada, realiza simultáneamente actividades de docencia e investigación; el 16.2% sólo investigación; el 8.8% únicamente labores técnicas, y el 8.8% exclusivamente docencia. El 29.4% restante, ejecuta las actividades mencionadas sincrónicamente, incluyendo además la labor administrativa.

La investigación y las técnicas se efectúan en los siguientes rubros: - Biología de la Reproducción, Bioquímica, Biología Celular, Embriología, Histología, Fisiología, Genética y Parasitología. Se propone por lo tanto que, en el plan de estudios se contemple la salida hacia el área biomédica, con énfasis en estos problemas.

La docencia es una actividad profesional dominante en las personas que trabajan en el área biomédica, por lo que se sugiere que en el plan de estudios se incluya como obligatoria para estas personas una materia de tipo didáctico. En la práctica de la misma se abarcan niveles de Bachillerato, Licenciatura, Postgrado y Especialización.

La mayoría de los biólogos opinó que, los obstáculos principales en su formación académica son: el desconocimiento del mercado de trabajo por parte de los estudiantes y pasantes, el que otros profesionistas desconocen qué hace el biólogo y, los planes de estudio inadecuados.

A lo largo de este trabajo se proponen alternativas respecto a estos obstáculos.

## **JUSTIFICACION**

El presente trabajo forma parte de un proyecto a través del cual se pretende conocer la práctica profesional del biólogo. Los objetivos que aquí se persiguen son los siguientes:

- 1.- Determinar las actividades profesionales del biólogo en el ramo de la medicina.
- 2.- Precisar los niveles académicos que abarca en su actividad de docencia.
- 3.- Limitar las áreas que cubre en el campo de la investigación.
- 4.- Conocer los obstáculos que se le han presentado en el ejercicio de su profesión.

La práctica profesional del biólogo es un fenómeno social y está en relación con otros, por ejemplo: los eventos mundiales, los avances científicos, la educación superior, las políticas estatales y federales, las instituciones de creación nueva, etc. (Follari y Berruezo, 1980)

El análisis de las prácticas profesionales, se inició en la última década. Requiere del trabajo interdisciplinario de varios especia-

listas: el sociólogo educativo, el pedagogo, el estadígrafo, el profesionalista de la práctica concreta (en este caso el biólogo), y un especialista en planes de estudio. Requiere además del trabajo de campo y de la utilización de la computadora.

La ubicación de la práctica profesional del biólogo, en el contexto social de México, permitirá sugerir cambios al plan de estudios de la carrera en la U.N.A.M. y será fundamental en el diseño de ésta, en otras instituciones.

En las últimas décadas se ha impulsado el trabajo del biólogo en varias entidades de la República Mexicana, por ejemplo, La Paz, B.C.S., que cuenta con una universidad donde se imparte la carrera de Biología Marina; asimismo, cuenta con tres centros donde los biólogos realizan investigaciones sobre problemas del mar y del desierto.

En Monterrey, N.L., se imparte la carrera de Biología en la Universidad de Nuevo León, donde laboran aproximadamente 80 biólogos. Por un convenio CONACYT-INIREB, existe un equipo de biólogos trabajando sobre control biológico de insectos, en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

En Guadalajara, Jal., se abrió recientemente la carrera de Biología, y podría haber campo de acción en la Unidad de Investigación de Oc-

cidente y en otras instituciones.

La carrera de Biología tiene 10 años de fundada en la Universidad de Aguascalientes, y en Jalapa, Ver., se encuentra la Escuela de Biología de la Universidad Veracruzana y la sede principal del - INIREB (Instituto Nacional de Investigación de Recursos Bióticos), en donde también laboran biólogos.

En San Cristobal de las Casas y en Tuxtla Gutiérrez, Chis., la - apertura del Centro de Investigaciones Ecológicas y de la carrera de Biología, ocupa a varios biólogos.

El Distrito Federal es una entidad muy compleja en relación con - las actividades del biólogo, ya que éste trabaja en diferentes dependencias gubernamentales y en la enseñanza. Tanto por limitaciones presupuestales, como por la escasez de recursos humanos, se decidió hacer una regionalización del estudio de las actividades profesionales del biólogo; dividiendo al Distrito Federal en zonas, - para efectuar dicho estudio.



## INTRODUCCION

La práctica profesional según Glazman y De Ibarrola (1975), se define como: "el conjunto de actividades y quehaceres propios de un tipo particular de ocupación, que se ejerce con un alto grado de complejidad en determinado campo de la actividad humana y que constituye un trabajo de trascendencia social y económica".

Asimismo, los autores mencionados sitúan a la práctica profesional dentro de un contexto real, que expresa lo que el profesionista está haciendo concreta y actualmente en cualquier dependencia donde preste sus servicios.

El conocimiento de las actividades profesionales adquiere gran importancia para el diseño de un plan de estudios, ya que éstas constituyen el aspecto concreto del ejercicio de una profesión.

Se define como plan de estudios al "conjunto de objetivos de aprendizaje, operacionados convenientemente, agrupados en unidades funcionales y estructurados de tal manera que conduzcan a los estudiantes a alcanzar un nivel universitario de dominio de una profesión, que normen eficientemente las actividades de enseñanza y de aprendizaje que se realizan bajo la dirección de las instituciones educativas responsables y permitan la evaluación de todo el proceso de enseñanza". (Pansza, 1981).

Los fundamentos para el plan de estudio pueden clasificarse, según Glazman y De Ibarrola en 4 grandes apartados, de acuerdo con el tipo de información con el que se relacionan:

- a) Con el contenido formativo e informativo propio de la profesión.
- b) Con el contexto social (económico, político, cultural) en que se sitúan tanto el estudiante como la institución educativa.
- c) Con la institución educativa.
- d) Con el estudiante.

También distinguieron 3 niveles o planos: el conceptual, el normativo y el real; en éstos se integran las concepciones valorativas sobre los 4 tipos de fundamentos, la legislación existente en torno a toda acción educativa de la sociedad, y las situaciones sociales e individuales en que actúa cada uno de los fundamentos.

En el folleto anual de organización académica, editado por la Secretaría de la Rectoría de la Universidad Nacional Autónoma de

México, por conducto de la Dirección General de Orientación Vocacional, se describe al biólogo como "aquella persona que se sumerge en la diversidad del mundo viviente para llegar a través de su estudio a la comprensión de su unidad inherente; unidad de origen, bioquímica, funcional". Sin embargo, dicha definición no contempla las actividades en que puede desarrollarse ni otros aspectos relativos al contexto social.

La Biología como profesión, nace en el año de 1939. Uno de los campos en que ha incursionado el biólogo desde sus inicios en la práctica profesional, es el de la investigación biomédica. Su participación se inicia en el Departamento de Patología del Instituto Nacional de Cardiología y data de 1948. Los trabajos que aquí realizaban, estaban encaminados a estudios de Anatomía, Histología y Embriología, comparadas. La dirección de ciertos proyectos se encontraba a cargo del Dr. Costero y la Dra. en Ciencias Biológicas Amelia Sámano. Asimismo, estudiaban el comportamiento celular en algunos tejidos como la colágena, con el fin de obtener datos que explicaran el origen y evolución de ciertas enfermedades como el lupus eritematoso, la arterioesclerosis, etc.

La investigación biomédica adquiere un nuevo matiz con la colaboración de los biólogos en el Departamento de Investigación del Centro Médico Nacional. Otro centro que dio cabida a estos profesionistas, fue el Laboratorio de Pruebas Especiales del hospital 20 de Noviembre.

Con el adventimiento de nuevos centros de investigación y la consolidación de los ya existentes, los biólogos han venido realizándose profesionalmente en el campo de la investigación.

Los centros donde se encuentran participando actualmente en trabajos de investigación biomédica son: las áreas de investigación de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., la Unidad de Investigación Interdisciplinaria de las Ciencias de la Salud y la Educación de la ENEP-Iztacala de la U.N.A.M., Centro Médico Nacional, Hospital Infantil de México e Instituto Nacional de Neurología, y el Laboratorio de Pruebas Especiales perteneciente al Hospital 20 de Noviembre.

Siendo la investigación biomédica uno de los campos en que el biólogo ha venido desarrollándose profesionalmente, se presenta a continuación una breve reseña del contexto socioeconómico a partir de 1910, en relación con el aspecto biomédico.

#### Datos Históricos

"Durante el período enorme de PAZ PORFIRIANA, las condiciones

socioeconómicas del país a grandes rasgos eran las siguientes: - la agricultura y la minería que teóricamente pertenecían a quince millones de mexicanos, estaba en manos de unos cuantos miles de capitalistas y de ellos la mayor parte eran extranjeros. Los terratenientes y mineros explotaban sólo una pequeña parte de la tierra, del monte y de la veta minera, enriqueciéndose con los valiosos productos. También explotaban a los obreros y despojaban a los indios de sus pequeñas propiedades a través de la creación de los grandes latifundios y de las tiendas de raya. Dentro de la clase pobre, la mayoría eran analfabetas. Había un desequilibrio económico, un sistema administrativo que fomentaba la desigualdad social (Zapata, 1913)". (Dr. Pablo González Casanova)

Durante el transcurso de este período de paz aparente, se fomentó, sin embargo, el florecimiento de las artes, las letras y las ciencias. Prueba de ello es la creación en 1905 del Instituto Patológico -donde se realizaban trabajos histológicos- y el Instituto Bacteriológico Nacional. En este último fueron precursores de la microbiología los doctores Angel Gavilón, Juan Barragán y Antonio Carvajal, todos ellos médicos. Dicho Instituto continuó funcionando y fue en el año de 1923, siendo presidente de la república el Gral. Alvaro Obregón y director de éste, el Dr. Fernando Ocaranza, cuando se convirtió en el Instituto de Higiene, mediante el cual se hicieron contribuciones muy importantes en el campo de la Entomología médica por parte

de los ilustres biólogos Carlos C. Hoffman y Alfonso Dampf (Beltrán, 1982).

La enseñanza de las disciplinas biomédicas como Bacteriología e Histología, se inició en la Escuela de Altos Estudios hasta el año de 1922, no obstante haberse fundado ésta desde 1910. Las clases que se impartían estaban relacionadas con la Botánica y la Zoología exclusivamente.

Años antes, el Sr. ingeniero Pastor Rouaix, quien fungía entonces como secretario de Fomento, fundó la Dirección de Estudios Biológicos (1914), cuyas actividades estaban orientadas por el ilustre biólogo Alfonso Herrera. Una de las dependencias de este centro, fue el Instituto Médico Nacional, alojado en Balderas 94, el cual contaba con laboratorios de Biología General y Biología Médica.

Durante el período de gobierno de los generales Obregón y Calles, ocurrieron sucesos relevantes que alteraron las condiciones socioeconómicas del país. Algunos de ellos fueron: la reorganización de la administración pública; el notable impulso a la Agricultura; el fomento de la Educación pública (labor educativa en la que se distinguió don José Vasconcelos); la fundación del Banco de México; y la creación de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo (González Blackeller, 1975).

Más adelante, en el año de 1929 y siendo presidente el Lic. Portes Gil, fue declarada la autonomía universitaria. El Museo de Historia Natural y el Instituto de Biología General y Médica pasaron a formar parte de la U.N.A.M.

La preocupación por la salubridad del país, empieza a vislumbrarse durante el período de gobierno del general Lázaro Cárdenas. Con el fin de abordar problemas de esta índole, se crean la Escuela de Bacteriología, Parasitología y Fermentaciones (1937), la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (1938) y el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (1939).

En relación al Instituto, el Dr. Manuel Martínez Baez, uno de sus fundadores, escribió en los anales de la Sociedad Mexicana de la Ciencia y de la Tecnología, en 1969, lo siguiente: "el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales fue, en varios aspectos, - una novedad dentro de la vida intelectual y burocrática en México. Fue la primera institución dedicada exclusivamente a la investigación científica de problemas de nuestra salud pública....".

Las investigaciones de principal importancia que se realizaban en este Instituto se relacionaban con el paludismo, las disenterías y - las uncinariasis, catalogadas en ese entonces como "enfermedades exóticas".

A mediados de la década de los treinta, tiene lugar el crecimiento industrial capitalista de México. Durante estos años, los de la segunda guerra mundial y el lapso inmediato a ésta, se produce la llamada "primera acumulación industrial" que se caracteriza por la utilización intensiva de la planta industrial que se instaló desde el siglo XIX, dentro de la cual predominaba la industria ligera, conectada con el consumo directo mas o menos generalizado y cuyas exigencias tecnológicas eran mínimas. Se da una participación dinámica a la empresa pequeña y mediana, junto con las condiciones de desarticulación y crisis del mercado mundial capitalista.

El aspecto distintivo de este período es el régimen de explotación - absoluta a la que fue sometida la mano de obra, fuerza de trabajo y el papel significativo, aunque declinante, que tuvo la empresa de propiedad nacional.

De 1940 a 1954, el Estado no enfrenta mayores cuestionamientos clasistas y puede abocarse a promover la consolidación capitalista. - Se ha liquidado políticamente a los latifundistas en el pasado reciente, la burguesía industrial financiera ha iniciado su desarrollo al amparo de la protección estatal. Al mismo tiempo, el proletariado industrial es poco numeroso, y su atraso político e ideológico facilita su progresiva sujeción a los mecanismos de control cooperativo; los postulados de la reforma agraria son escamoteados y la -



legislación agraria sufre una dura embestida.

El régimen de explotación absoluta de la fuerza de trabajo y el crecimiento unilateral de las fuerzas productivas, se expresan en estos años, en una aguda concentración del ingreso y en un proceso de inversión cada vez más dependiente del exterior. Al combinarse estos procesos con los reajustes de la economía mundial, después de la guerra de Corea, se conforman fuertes tendencias depresivas dentro del patrón de crecimiento y, de hecho, hubo de darse un paso hacia un patrón nuevo de crecimiento y desarrollo. La combinación favorable de los cuarenta: (guerra - industria ligera - explotación absoluta del trabajo), parecía haber llegado a su fin. La economía se enfilaba hacia una situación crítica, tanto en su dinámica interna, como en su relación con el mercado mundial. Se iniciaba la transición hacia una nueva forma de crecimiento. (González Casanova, cita de Olac Fuentes)

Durante el período de gobierno del Gral. Avila Camacho, se inician formalmente trabajos de investigación biomédica que apoyaban estudios relacionados con la salud pública. Para ello se crea el Hospital Infantil de México, el Instituto Nacional de Cardiología y el Instituto Nacional de la Nutrición.

El Hospital Infantil de México, fue planeado en reuniones de la Socie

dad Mexicana de Puericultura, en la Casa de Cuna, y en los incipientes cursos de Pediatría; donde se manifestaba la necesidad de que el país contara con un nosocomio dedicado a niños. Fue inaugurado el 30 de abril de 1943 y una de sus actuales finalidades es la de - "fomentar la producción científica y la investigación en los problemas médico-sociales". (Fajardo Ortiz, 1980)

Por otro lado, con el propósito de mejorar y aumentar los servicios médicos del país, el Gobierno de la República decidió establecer el Instituto Nacional de Cardiología de México, el que adquirió bases legales el 19 de mayo de 1943. Su fundador y director durante muchos años fue el Dr. Ignacio Chávez. Uno de los objetivos primordiales de este Instituto es la investigación científica, lo mismo en el aspecto de la ciencia pura que de la aplicada.

En lo que se refiere al Instituto Nacional de la Nutrición, éste se inauguró el 12 de octubre de 1946, siendo entonces su director el Dr. Salvador Zubirán. En su inicio, fue el Hospital de Enfermedades de la Nutrición, el cual se creó por medio de la ley promulgada el 30 de diciembre de 1944. En dicho acto, el Dr. Gustavo Baz, entonces Secretario de Salubridad y Asistencia, señaló lo siguiente: "Teniendo en cuenta la grave importancia del problema de la nutrición en nuestro pueblo y, considerando particularmente las enfermedades

que ocasiona la deficiencia de la alimentación del mismo y que origina una elevada mortalidad y numerosos incapacitados, es indispensable la creación de un centro de investigación nutricional".

Paralelamente a estos centros de investigación, se funda el Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, por el Dr. Ignacio González Guzmán en 1945, que en la actualidad es el Instituto de Investigaciones Biomédicas, sede de los primeros trabajos que se publicaron de esta índole. Por otra parte en el Instituto de Biología, los primeros trabajos de investigación bioquímica fueron realizados por el biólogo Raúl Ondarza, quien se encontraba en calidad de ayudante de bioquímica. Posteriormente fue becario de la Universidad de Glasgow, Escocia. Años después, al adquirir el doctorado, Ondarza funda en la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., la sección de investigación biomolecular correspondiente al laboratorio de bioquímica.

Referente a las circunstancias políticas y sociales en que se encontraba el país, los gobiernos de Lázaro Cárdenas, Avila Camacho y Alemán Valdés, se caracterizaron por los siguientes hechos: el fomento de la educación pública y cultura popular, el desarrollo de vías de comunicación, la expropiación de los ferrocarriles y expropiación y nacionalización de la industria petrolera, la promoción notable de la industrialización del país, el desarrollo extraordinario

de la electrificación, la extensión de la red de comunicaciones y transportes, y la construcción de la Ciudad Universitaria.

Por otro lado, la investigación biomédica adquiere mayor impulso a fines de la década de los cincuentas, al iniciarse la creación del hoy Centro Médico Nacional, siendo Presidente de la República - don Adolfo Ruíz Cortinez. Este fue construido por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y adquirido en 1961 por el Instituto Mexicano del Seguro Social. La idea de contar con un Centro Médico, se manifestó en el sexenio de 1940-1946; se pretendía substituir al Hospital General de la S.S.A. de la Ciudad de México. Los últimos edificios del Centro Médico fueron inaugurados por el Lic. Adolfo López Mateos el 15 de marzo de 1963, correspondiendo a uno de éstos, la Unidad de Investigación Médica, la cual cuenta con laboratorios que, tienen las instalaciones requeridas para realizar trabajos de investigación y experimentación.

Los años siguientes fueron muy significativos para el desarrollo de la investigación biomédica. Uno de los hechos que distinguió la política del Lic. López Mateos, fue el impulso muy notable a la salubridad pública; ello trajo como consecuencia la fundación de nuevos centros de investigación como el Instituto Nacional de Neurología, con su respectivo departamento de investigación (1964) y el Hospital 20 de Noviembre; este último cuenta actualmente con

un Laboratorio de Pruebas Especiales, donde se realiza investigación tanto clínica como experimental.

En épocas más recientes, la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (C.O.N.A.C.Y.T.), iniciada hacia 1970, contribuye en la elaboración y orientación de nuevos proyectos que elevan la investigación en México.

## METODOLOGIA

La información recabada para este trabajo, fue adquirida mediante una encuesta elaborada conjuntamente entre los laboratorios de Estadística y de Investigación Educativa de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Una parte de ésta, consta de preguntas de tipo cerrado y la otra contiene preguntas abiertas. Fue aplicada siguiendo el procedimiento de censo, con base en entrevistar a la mayor parte del personal que labora en diversas Instituciones y Centros de Investigación Biomédica del sur del Distrito Federal. Como límites se establecen: el Centro Médico Nacional, ubicado en la Av. Cuauhtémoc y Av. Central, y el Instituto Nacional de Cardiología, situado en Viaducto Miguel Alemán y Calzada de Tlalpan.

Con ayuda de este cuestionario, se exploran los siguientes puntos:

- I.- Actividades profesionales del biólogo.
- II.- Niveles académicos que abarca en sus labores de docencia.
- III.- Areas que cubre en el campo de investigación.
- IV.- Problemas que en el campo de la investigación requerirán mayor atención por parte de éste, en los próximos 10 años.
- V.- Obstáculos para el desarrollo y formación profesional del biólogo.

A continuación se presenta una muestra de la encuesta aplicada.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FACULTAD DE CIENCIAS  
 LABORATORIO DE INVESTIGACION EDUCATIVA  
 LABORATORIO DE ESTADISTICA

**PROYECTO: MERCADO DE TRABAJO DEL BIOLOGO**

Este cuestionario tiene por objeto, obtener información sobre las actividades que desarrolla el biólogo en diferentes instituciones.

Constituye una etapa, que se complementará con otras, para establecer una de las bases del análisis del plan de estudios de la carrera de biología.

Todas las preguntas de este cuestionario, se refieren a las actividades que usted desarrolla en esta institución.

1. ¿Desarrolla usted labores de Docencia? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

1.1. Si su respuesta es afirmativa ¿a qué nivel?

Licenciatura ..... \_\_\_\_\_

Especialización ..... \_\_\_\_\_

Maestría ..... \_\_\_\_\_

Doctorado ..... \_\_\_\_\_

Otras cosas no contempladas ni contenidas en los anteriores (especifique)

\_\_\_\_\_

2. ¿Desarrolla usted labores de investigación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.1. Si su respuesta es afirmativa ¿considera que tal investigación tiene aplicaciones en esta década?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2.1. ¿Desarrolla usted otras actividades como biólogo?

Técnicas \_\_\_\_\_

Administrativas \_\_\_\_\_

Otras. (Especifique) \_\_\_\_\_

2.2. ¿En que área o áreas de la Biología considera que se puede clasificar la investigación que usted desarrolla?

Zoología \_\_\_\_\_

Botánica \_\_\_\_\_

Ecología \_\_\_\_\_

Biología General \_\_\_\_\_

Otras no contempladas ni contenidas en las anteriores (especifique) \_\_\_\_\_

2.3. De acuerdo a la siguiente lista más detallada y considerando las actividades involucradas en sus proyectos de investigación ¿con cuáles de los siguientes rubros considera que estén relacionados?



**OBSERVACION:** Para los propósitos de este estudio, se consideran actividades descriptivas aquellas que se ocupan exclusivamente de la observación y descripción de los seres vivos y de su medio. Por otra parte, las actividades experimentales, son aquéllas en que el investigador involucra variables independientes, las controla y estudia su efecto sobre variables dependientes.

	Descriptiva	Experimental
<b>Ecosistemas</b>	_____	_____
<b>Contaminación</b>	_____	_____
<b>Aprovechamiento de Recursos</b>	_____	_____
<b>Ecología Humana</b>	_____	_____
<b>Taxonomía y Distribución de -</b>		
<b>Organismos</b>	_____	_____
<b>Conservación de Especies</b>	_____	_____
<b>Control de plagas</b>	_____	_____
<b>Citología</b>	_____	_____
<b>Fisiología</b>	_____	_____
<b>Embriología</b>	_____	_____
<b>Histología</b>	_____	_____
<b>Genética</b>	_____	_____
<b>Biofísica</b>	_____	_____
<b>Biomatemáticas</b>	_____	_____

	Descriptiva	Experimental
Bioquímica	_____	_____
Paleontología	_____	_____
Etología	_____	_____
Inmunología	_____	_____
Parasitología	_____	_____
Infectología	_____	_____
Bromatología	_____	_____
Otras cosas no contempladas ni contenidas en los anteriores (especifique)	_____	

3. De acuerdo a la siguiente clasificación ¿Cuál cree usted que sean los problemas que requerirán de mayor atención por parte de la Biología en nuestro país en los siguientes 10 años?. (Jerarquice).

Alimentación ..... \_\_\_\_\_

Infecciones ..... \_\_\_\_\_

Contaminación ..... \_\_\_\_\_

Conservación de Ecosistemas ... \_\_\_\_\_

Otras cosas no contempladas ni contenidas en los anteriores -  
(especifique) \_\_\_\_\_

4. De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles de los siguientes factores

constituyen obstáculos para el desarrollo de la profesión del Biólogo:

- a) El Biólogo desconoce su mercado de trabajo \_\_\_\_\_
  - b) El mercado de trabajo está saturado \_\_\_\_\_
  - c) Mala preparación de los profesores \_\_\_\_\_
  - d) Planes de estudio inadecuados \_\_\_\_\_
  - e) No se conocen las necesidades del País \_\_\_\_\_
  - f) No hay coordinación entre instituciones de investigación y el estado o particulares \_\_\_\_\_
  - g) No se reconoce el trabajo del Biólogo \_\_\_\_\_
  - h) Otros profesionistas desconocen lo que hace - el Biólogo \_\_\_\_\_
  - i) Falta de una organización y coordinación más adecuada de proyectos \_\_\_\_\_
  - j) Otros no contemplados ni contenidos en las - anteriores. (especifique) \_\_\_\_\_
- 

En vista de que este trabajo está enfocado a la investigación biomédica, se consideró oportuno pedir que se mencionen los títulos de los proyectos en que los Biólogos están participando.

Los datos obtenidos se codificaron en cada cuestionario y se calcularon las frecuencias y los porcentajes de incidencia de cada respuesta. Posteriormente se ordenaron en tablas y gráficas.

Los títulos de los proyectos de investigación se mencionan al final de los resultados.

A continuación se enlistan los centros que se tomaron en cuenta para este estudio.

CENTRO MEDICO NACIONAL (Unidad de Investigación).

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO (Dpto. de Investigación).

HOSPITAL 20 DE NOVIEMBRE (Laboratorio de pruebas especiales).

HOSPITAL LOPEZ MATEOS (Laboratorio clínico).

HOSPITAL DE NEUROLOGIA (Dpto. de Investigación).

HOSPITAL MANUEL GEA GONZALEZ (Laboratorio clínico).

FACULTAD DE MEDICINA DE LA U.N.A.M. (División de Investigación).

INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION (División de Investigación).

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA (Dpto. de Patología).

## RESULTADOS

El número total de los biólogos entrevistados fue de 68.

De éstos: 23 o sea el 33.8%, realizan una sólo actividad;

33 o sea el 48.6%, realizan 2 actividades: y

12 o sea el 17.6%, realizan 3 o más actividades.

La distribución de ellos dentro de los centros visitados es la siguiente:

División de Investigación de la Facultad de Medicina	25
Unidad de Investigación del Centro Médico Nacional	13
Lab. de Pruebas Especiales del Hospital 20 de Noviembre	7
Dpto. de Investigación del Hospital Infantil	4
Dpto. de Investigación del Instituto Nacional de Neurología	4
División de Investigación del Instituto Nacional de la Nutrición	3
Dpto. de Patología del Instituto Nacional de Cardiología	5
Lab. Clínico del Hospital López Mateos	4
Lab. Clínico del Hospital Manuel Gea González	3

En las tablas 1 (a, b y c), se mencionan la frecuencia y porcentaje de biólogos, en relación a las diversas actividades profesionales que desempeñan.

La gráfica 1, sintetiza el panorama general del contenido de estas tablas.

Los biólogos que realizan investigación tanto en forma exclusiva como en combinación con otras actividades, suman un total de 52. Como puede observarse en la gráfica 3, las áreas que cubren en esta labor, son fundamentalmente:

**BIOLOGIA DE LA REPRODUCCION**

**BIOLOGIA CELULAR**

**PARASITOLOGIA**

**EMBRIOLOGIA**

**BIOQUIMICA**

**GENETICA**

**HISTOLOGIA**

**FISIOLOGIA**

Suman 47 los biólogos que imparten docencia tanto en forma exclusiva como en combinación con otras actividades.

En la tabla 2, se menciona la frecuencia y el porcentaje de biólogos, en relación a los niveles académicos que abarca. La distribución de ellos, en este aspecto, se muestra en la gráfica 2.

Tabla 1<sub>a</sub>. - DISTRIBUCION DE LOS BILOGOS QUE REALIZAN

UNA SOLA ACTIVIDAD

N = 23 = 33.8%

ACTIVIDADES	N	%
DOCENCIA	6	8.8
INVESTIGACION	11	16.2
TECNICAS	6	8.8

Tabla 1<sub>b</sub>.- DISTRIBUCION DE LOS BILOGOS QUE REALIZAN

## DOS ACTIVIDADES

N = 33 = 48.5%

ACTIVIDADES	N	%
DOCENCIA E INVESTIGACION	25	36.8
DOCENCIA Y TECNICAS	3	4.4
INVESTIGACION Y TECNICAS	3	4.4
TECNICAS Y ADMINISTRATIVAS	2	2.9



Tabla 1c.- DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS QUE REALIZAN

TRES O MAS ACTIVIDADES

N = 12 = 17.6%

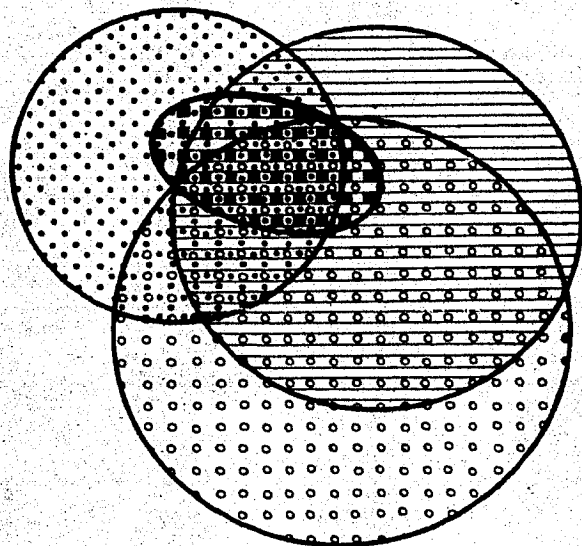
ACTIVIDADES	N	%
DOCENCIA, INVESTIGACION Y TECNICAS	5	7.4
DOCENCIA, INVESTIGACION Y ADMINISTRATIVAS	2	2.9
DOCENCIA, TECNICAS Y - ADMINISTRATIVAS	1	1.4
DOCENCIA, INVESTIGACION, TECNICAS Y ADMINISTRATIVAS 4		5.9

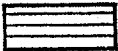
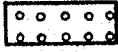

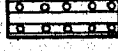
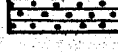
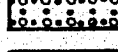




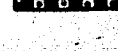
**Tabla 2.- DISTRIBUCION DE BIOLOGOS EN RELACION AL NIVEL  
ACADEMICO DE SU ACTIVIDAD DOCENTE**

**N = 47 = 100%**

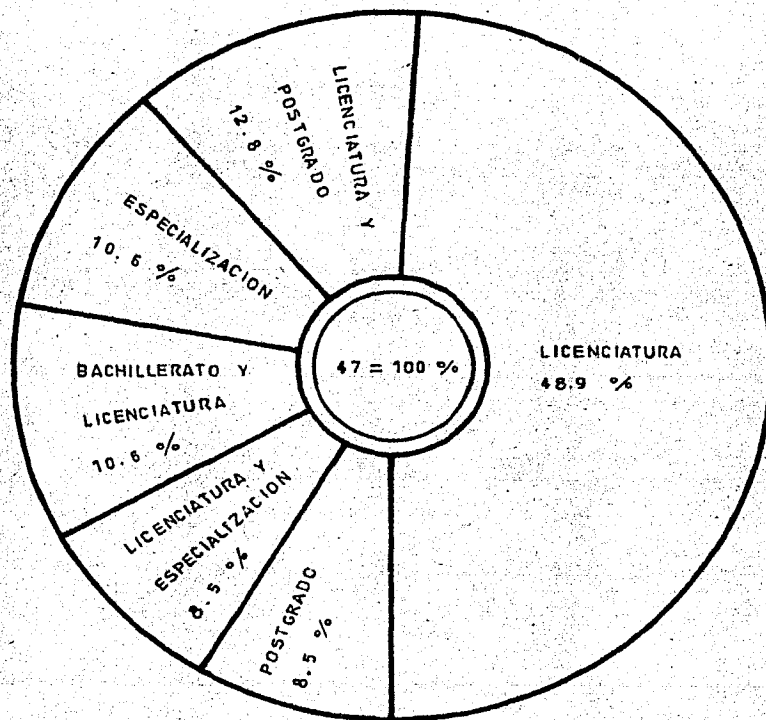
<b>NIVELES ACADEMICOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>LICENCIATURA</b>	<b>23</b>	<b>48.9</b>
<b>POSTGRADO</b>	<b>4</b>	<b>8.6</b>
<b>ESPECIALIZACION</b>	<b>5</b>	<b>10.6</b>
<b>BACHILLERATO Y LICENCIA- TURA</b>	<b>5</b>	<b>10.6</b>
<b>LICENCIATURA Y POSTGRADO</b>	<b>6</b>	<b>12.8</b>
<b>LICENCIATURA Y ESPECIALI- ZACION</b>	<b>4</b>	<b>8.5</b>

D = Docencia I = Investigación T = Técnicas AF Administrativas



D	8.82 %	
I	16.17 %	
T	8.82 %	
DI	36.76 %	
DT	4.00 %	
IT	4.00 %	
TA	2.94 %	
DIT	7.35 %	
DIA	2.94 %	
DTA	1.47 %	
DITA	5.88 %	

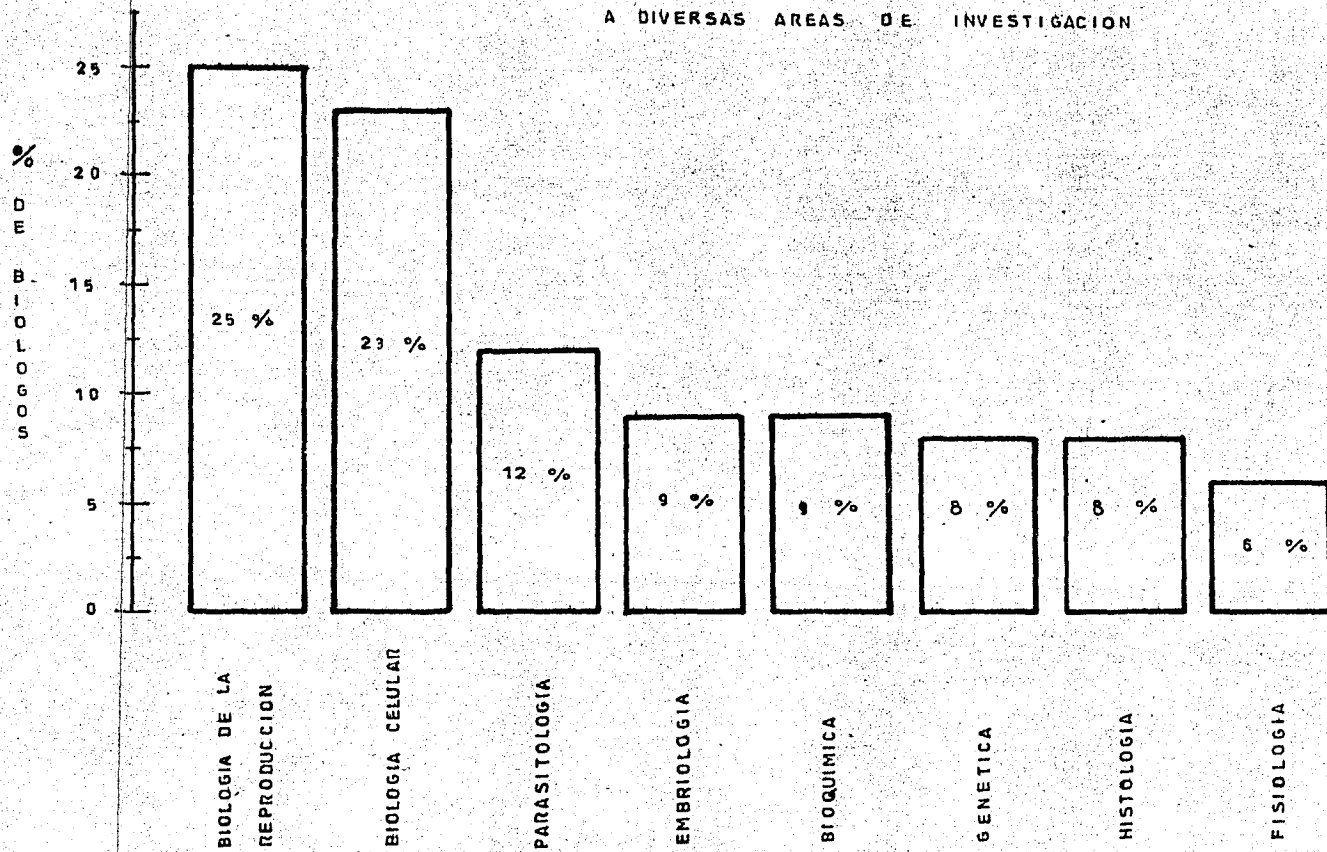
GRAFICA Nº 1 DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS EN  
SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES



GRÁFICA N° 2 DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS CON RESPECTO A LOS NIVELES ACADEMICOS QUE ABARCA EN SU ACTIVIDAD DE DOCENCIA

GRAFICA N° 3

DISTRIBUCION DE LOS BILOGOS CON RESPECTO  
A DIVERSAS AREAS DE INVESTIGACION



PROYECTOS QUE SE REALIZAN EN  
DIVERSAS INSTITUCIONES

FACULTAD DE MEDICINA

Dpto. de Anatomía

- Estudios Ontogenéticos del oído medio en humanos.

Dpto. de Bioquímica

- Estudio de la glucosamina 6 fosfato isomerasa (desaminasa) de E. coli, en correlación de estructura y función.
- Estudios sobre la glutación reductasa y CoASSG-reductasa.

Dpto. de Ecología Humana

- Mejores métodos para la conservación de cepas de hongos patógenos.
- Aislamiento de *Nocardia* a partir de suelos del Edo. de Morelos.
- Aislamiento de *Nocardia* a partir de pacientes hospitalizados con diagnóstico presuntivo de tuberculosis.
- Mecanismos de regulación inmune e infecciones intracelulares. - Histoplasmosis y tuberculosis.
- Estudio enzimático de cepas de *Trichophyton rubrum*, obtenido a partir de tiñas crónicas y agudas.

Dpto. de Embriología

- Efecto del valium sobre el desarrollo prenatal en ratones.

**Dpto. de Fisiología**

- Correlación de la variación de la temperatura y la concentración de deuterio ( $D_2O$ ), sobre el potencial generador causal del acocil.

**Dpto. de Histología**

- Ultraestructura del ovario en pollos normales y bursectomizados.
- Estudio de las alteraciones celulares causadas por los corticoides en el sistema nervioso central de pollo y de rata neonata.
- Cambios ultraestructurales producidos por la sobredosis del trombolato sódico de oro en el hígado de la rata y del hombre.

**Dpto. de Microscopía Electrónica**

- Variaciones de la cromatina y de las partículas ribonucleicas en el núcleo interfásico.
- Determinación por histoquímica y microscopía electrónica de la identificación, localización y grado de actividad de neurotransmisores en colon normal y patológico.
- Efectos de un campo eléctrico como factor nitrogénico en linfocitos humanos de sangre periférica.
- Microscopía electrónica de bacterias heterótrofas de los tapetes microbianos laminados de la laguna de Figueroa en Baja California.

CENTRO MEDICO NACIONAL

## Unidad de Investigación

- Análisis del EEG de conejos lactantes durante la succión.
- Efecto de lesiones en el área preóptica media sobre la conducta sexual del conejo macho.
- Efecto de la implantación intracerebral de progestinas sobre la conducta sexual femenina de la rata.
- Estudio comparativo de la participación de la información sensorial del área genital y de los músculos pélvicos de la actividad copulatoria en la rata y el conejo.
- Efecto de los guanilnucleótidos sobre la motilidad uterina.
- Diferentes proyectos sobre mecanismos de acción de hormonas sobre el sistema nervioso central. Regulación neuroendócrina del comportamiento sexual.
- Evaluación de los efectos de la durazolidona sobre el testículo.
- Efecto de la heparina en la replicación del virus de ajeszky (sus herpes virus).
- Eflujo de  $Ca^{2+}$  en terminales nerviosas aisladas.
- Efecto de *Montanoa tomentosa* y *M. frutescens* sobre el músculo liso uterino.
- Modificaciones de la composición y estructura de la membrana del espermatozoide humano inducidas por glucosamino glicanos sulfatados.



- El valor pronóstico de algunos marcadores celulares en carcinoma de glándula mamaria.
- Selección de parejas donador-receptor para transplante renal en humanos.
- Asociación entre el sistema HLA y enfermedad.

### HOSPITAL 20 DE NOVIEMBRE

#### Laboratorio de Pruebas Especiales

- Diagnóstico genético prenatal.
- Toxicología genética.
- Cromosomopatía. Nuevos síndromes de origen genético.
- Análisis de los patrones de replicación de cromosomas sexuales "X" con disgenesia gonadal pura y cariotipo 46 XX.
- Estudio cromosómico en estudiantes de radiología dental.
- Incidencia de aneuploidía "X" en pacientes con taunodoncia.
- Diagnósticos para cáncer. Estudios ginecológicos (citología exfoliativa vaginal). Dpto. de Patología del Hospital.
- Alteraciones cromosómicas de los derechohabientes. Técnicas de bandeado cromosómico.
- Morfología y conteo de células en líquidos corporales.
- Pruebas de coagulación. Biometrías hemáticas. Pruebas especiales aplicadas a investigación.

## HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO

### Dpto. de Investigación

- Descripción de síndromes de malformaciones congénitas. Aplicación de sistemas de nomenclatura actual.

## INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION

### Dpto. de Patología Experimental

- Investigación sobre fibrosis pulmonar.
- Investigación sobre silicosis pulmonar.

### Dpto. de Bioquímica Hormonal

- Mecanismo de acción de esteroides sintéticos.

### Dpto. de Neuropsicoendocrinología

- Hormonas tiroideas en bovinos: Relaciones entre condiciones ambientales y nivel productivo.

## INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA

### Dpto. de Patología

- Cultivo de tejidos de células de moluscos.

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA****Dpto. de Investigación**

- Aspectos morfológicos que se observan en traumas relacionados con inhalaciones con solventes industriales.
- Traumatismos craneoencefálicos provocados mediante neurocirugía experimental. Técnicas histológicas específicas para sistema nervioso.

## DISCUSION

Con el fin de ubicar al biólogo como un profesionalista activo en el área biomédica, el primer punto a analizar es el que se refiere a las actividades profesionales.

El 36.7% de los biólogos encuestados, realiza alternadamente actividades de investigación y docencia (tabla 1<sub>b</sub>), lo que indica que, la docencia es una actividad académica complementaria para el personal de la Facultad de Medicina que labora en la División de Investigación y para algunas personas cuya investigación se realiza en el Centro Médico Nacional, Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de Neurología, Hospital Infantil y Hospital 20 de Noviembre. Como puede observarse en la tabla 2, el nivel que predominantemente abarca el biólogo en su actividad docente es el de licenciatura. También imparten clases a nivel de postgrado. El número de biólogos que practica la docencia a nivel de bachillerato es muy reducido.

De los biólogos que realizan una sólo actividad profesional, el 8.8% hacen técnicas (tabla 1<sub>a</sub>). Es interesante cuestionarse si, para realizar únicamente esta labor, dichas personas debieron estudiar una carrera profesional o si hubiese bastado con haber adquirido un entrenamiento técnico al concluir el bachillerato.

El 17.7% de biólogos que realizan una sólo actividad profesional se dedican únicamente a la investigación (tabla 1<sub>a</sub>). La mayor parte de ellos tiene nombramiento de tiempo completo en el Centro Médico, Hospital 20 de Noviembre y Facultad de Medicina - de la U.N.A.M., lo cual les facilita dedicarse en forma exclusiva a dicha actividad.

Existen 4 biólogos que realizan en forma alterna las actividades de docencia, investigación, técnicas en apoyo a la investigación y administrativas (tabla 1<sub>c</sub>). Estas personas son coordinadores que, además de dedicar tiempo completo a la investigación que involucra responsabilidades administrativas y capacidad técnica, imparten clases en la misma institución donde laboran o en otras. Como alternativa se propone un curso de aspectos administrativos en los últimos años de la carrera.

A continuación se examinan las diversas actividades profesionales que realizan los biólogos encuestados dentro de todos y cada uno de los centros visitados.

En la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, por ser ésta una institución esencialmente de enseñanza, la actividad predominante de los biólogos que aquí laboran, es la docencia, abarcando dentro de ésta niveles de licenciatura y postgrado. Asimismo se realiza investigación. La práctica de la

misma se lleva a cabo en forma muy diversa y en su mayoría es de carácter descriptivo. Esta característica puede apreciarse examinando los títulos de los proyectos de los departamentos de Bioquímica, Fisiología, Microscopía Electrónica, Anatomía y Ecología, correspondientes a esta institución. Los trabajos de investigación experimental que actualmente se están desarrollando, los tienen a su cargo los departamentos de Histología y Embriología.

Sin embargo, ninguno de éstos está relacionado con problemas nacionales urgentes de abordar como son la sobrepoblación, la alimentación y la contaminación, entre otros.

Además de la docencia y la investigación, algunos biólogos que laboran en esta dependencia, participan en tareas técnicas y administrativas.

Por otra parte, en el Centro Médico Nacional, la línea de investigación en la que participan los biólogos, es muy clara y definida, ya que gran parte de los proyectos están enfocados a la Biología de la Reproducción. También se está haciendo investigación sobre otro problema muy importante en la biomedicina como es el referente al estudio de los transplantes. Simultáneamente a esta labor, una pequeña parte de los biólogos entrevistados en este centro, desarrollan tareas administrativas y sus actividades docentes las realizan en sitios como la Facultad de Medicina y la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

Cabe mencionar que los biólogos desarrollan eventualmente actividades de docencia en sitios fuera de la U.N.A.M. Un ejemplo de ello, es su participación en cursos de especialización, impartiendo seminarios de Citología Clínica y Citogenética en los hospitales - Manuel Gea González y Hospital Infantil de México respectivamente.

La actividad sobresaliente de los biólogos que prestan sus servicios tanto en el Instituto Nacional de Cardiología como en el Instituto Nacional de la Nutrición y en el Hospital López Mateos, se relaciona con labores técnicas que apoyan estudios clínicos de investigación de carácter fundamentalmente descriptivo. Tocante a la docencia, las clases que imparten son a nivel de licenciatura y fuera de estas instituciones.

Los biólogos que se encuentran en el Hospital 20 de Noviembre y en el Hospital Infantil, realizan básicamente labores de investigación tanto descriptiva como experimental. La práctica de ésta se relaciona con el tema de la Genética humana, ya que gran parte de los proyectos de dichas instituciones, están destinados a estudios sobre la etiología y evolución de trastornos de esta naturaleza; los cuales se asocian a su vez con factores ambientales y sociales como la contaminación, desnutrición, uso de fármacos, etc.

El problema de la contaminación, también es abordado en el hospital

de Neurología. El objetivo principal que persiguen los biólogos que aquí laboran es el de investigar los traumas neurológicos aparecidos en las personas que manejan o están en contacto con solventes industriales.

Otro campo de investigación de la biomedicina que con la colaboración de los biólogos se está explorando es el de la Patología. En los hospitales 20 de Noviembre y López Mateos, ciertos proyectos están encaminados al estudio de nuevas técnicas para la detección del cáncer.

Finalmente, y con base en todo lo anterior, puede concluirse que las actividades profesionales que predominantemente han desarrollado los biólogos que trabajan dentro del área médica son: la DOCENCIA, INVESTIGACION y TAREAS TECNICAS. Dentro de la primera, los niveles en los que se han destacado son la licenciatura, postgrado y, en menor grado, especialización. Referente a la INVESTIGACION, su práctica se ejerce tanto en el plano descriptivo como experimental. Las labores administrativas son las menos socorridas y generalmente las realizan en interacción con las tareas técnicas y/o de investigación, coordinando al personal que está a cargo del departamento donde colaboran.



Otro punto a discutir, se relaciona con el desempeño de estas actividades, el cual, a su vez, depende de la formación que se ha adquirido.

Entre los obstáculos para la preparación y el desarrollo profesional del biólogo, figuran 4 muy importantes:

- A) El biólogo desconoce su mercado de trabajo.
- B) Otros profesionistas desconocen lo que hace el biólogo.
- C) Planes de estudio inadecuados.
- D) Falta de una organización y coordinación más adecuada de proyectos.

En relación con el mercado de trabajo, existe escasa información sobre los sitios donde pueda realizarse investigación científica, así como los campos que, dentro de ésta, sean factibles de abarcarse. Es muy importante que el estudiante de Biología sepa, qué es lo que puede hacer, que tenga oportunidades para visitar centros de investigación y practicar la carrera profesional que está estudiando.

Concerniente al siguiente punto, es indispensable que la profesión del biólogo sea reconocida y aceptada por otros profesionistas, - principalmente por las autoridades competentes de diversos orga-

nismos como la Secretaría de Salubridad y Asistencia (S.S.A.), - el Instituto Mexicano del Seguro Social (I.M.S.S.), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (I.S.S.S.T.E.), etc.

Con el fin de lograr la difusión de la labor profesional del biólogo, se propone lo siguiente:

- 1o. Elaborar y repartir folletos de divulgación.
- 2o. Impartir conferencias.
- 3o. Organizar visitas periódicas a centros de investigación científica.
- 4o. Crear seminarios permanentes en la carrera de Biología.

Las 2 últimas alternativas se vinculan íntimamente con el problema de la estructuración de un nuevo plan de estudios, cuyo fundamento sea el proporcionar a los estudiantes de Biología, bases firmes que le permitan desarrollarse exitosamente.

La falta de una organización y coordinación de proyectos, se fundamenta en la discontinuidad de los trabajos de investigación científica, debido a frecuentes cambios de autoridades en estos centros.

Por lo tanto, debe exigirse y vigilarse la total ejecución de estos proyectos.

Lo anteriormente citado, en interacción con la ausencia de apoyo - económico, son factores que restan estímulo al desempeño del investigador, ya que éste, en muchos casos, carece de recursos y medios para asistir a cursos, conferencias y congresos, que contribuyan a ampliar sus criterios.

Con referencia a los problemas del país más importantes de abordar en las próximas décadas, la gran mayoría de los biólogos opina que, la contaminación y la conservación de ecosistemas, ocupan los primeros lugares, siguiendo la alimentación y, en último término, las infecciones. No obstante, aquéllos entrevistados en el Instituto Nacional de la Nutrición opinan que, los problemas de alimentación e infecciones, merecen el primer lugar y, el último, la conservación de ecosistemas y la contaminación.

La diversidad de juicios en este último aspecto, es debida probablemente al tipo de orientación y preparación que el biólogo recibió durante su formación profesional, así como el medio y sitio de trabajo en que se desenvuelve.

Con base en los resultados de este trabajo, puede afirmarse que las probabilidades del campo de acción del Biólogo en el área biomédica, son muy bastas, siempre y cuando éste se prepare y desenvuelva convenientemente, mediante la práctica de los conocimientos adquiridos.

## BIBLIOGRAFIA

- Beltrán E. Contribución de México a la Biología, pasado presente y futuro. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A.C. C.E.C.S.A. 1982.
- Fajardo Ortiz G. Breve historia de los hospitales de la ciudad de México. Asociación Mexicana de Hospitales, A.C. - Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina. 1980.
- Follari, R. y J. Berruezo. Metodología para el Diseño de Planes de Estudio. U.A.M. Xochimilco. 1980.
- Glazman y De Ibarrola y col. Planes de Estudio. Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza. U.N.A.M. Vol. 1 y 2. 1975.
- González Blackaller C. y Guevara Ramírez L. El Siglo XX. Ed. - Herrero, S.A. pags. 212-214. 1975.
- González Casanova y Flores Cano. México Hoy. Ed. Siglo XXI. 1980.
- Panza M. El Diseño Curricular. Perfiles Educativos 1. 1981.

**Silva Hersog J. Breve Historia de la Revolución Mexicana.**

La etapa constitucionalista y la lucha de funciones. Manifiesto de Emiliano Zapata a la nación. Fondo de Cultura Económica, pags. 99-100.

**Entrevistas a las siguientes personas.**

**Biol. Jorge Arellano.**

**Dr. Enrique Beltrán.**

**Dr. Juan Luis Cifuentes.**

**Dra. Amelia Sámano.**

**Dra. Consuelo Savín.**

**Biol. Leonor Peralta.**