

Reg: 66



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias

**“Práctica Profesional del Biólogo  
en Ciudad Universitaria”.**

**Tesis que para obtener el Título de Biólogo  
presenta**

**Graciela Herlinda Gleason Rodríguez.**

México, D. F. Abril de 1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## P R O L O G O

La presente investigación no nació como resultado de una hipótesis de trabajo obtenida a partir de ciertas observaciones y experimentaciones, sino de una inquietud por conocer qué es y qué hace el biólogo en México, cuáles son los principales problemas que afectan su desarrollo y las posibles soluciones a éstos.

Su finalidad específica es conocer la práctica profesional del biólogo en Ciudad Universitaria y plantear algunas alternativas a problemas relacionados con los resultados obtenidos y el plan de estudios de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Tal vez haya quienes consideren que trabajos de esta índole debieran ser elaborados por otros profesionistas no biólogos; sin embargo, el hecho de que hasta la fecha no se conozcan -- trabajos en los que se aplique el conocimiento de la práctica profesional en el diseño curricular dentro del campo de la -- Biología, motivó el inicio y desarrollo del mismo.

Ojalá que este trabajo marque el comienzo de investigaciones similares que ayuden a conocer la práctica profesional del biólogo a nivel nacional, y que además contribuya a que se reconozca que este tipo de trabajos también forman parte de aquellos que los biólogos tienen la obligación de realizar.

# I N D I C E

	Página
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
2. METODOLOGIA	7
2.1. Conocimiento y delimitación de la población	7
2.2. Selección de tipo de muestreo, tamaño de muestra y muestra	9
2.3. Elaboración y aplicación del cuestionario	12
2.4. Recopilación, procesamiento e interpretación de la información	17
3. RESULTADOS	18
3.1. Actividades que forman parte de la práctica	18
3.2. La docencia como actividad profesional del biólogo en Ciudad Universitaria	22
3.3. La investigación como actividad profesional del biólogo en Ciudad Universitaria	25
3.3.1. Areas y subáreas de investigación	31
4. DISCUSION Y CONCLUSIONES	
4.1. La docencia como actividad profesional	35
4.2. La investigación como actividad profesional	36
4.3. Otras actividades profesionales	38
4.3.1. La difusión	39
4.3.2. La preparación en técnicas	39
4.3.3. La administración	40

	<b>Página</b>
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>43</b>

## R E S U M E N

El objetivo de este trabajo fue describir la práctica profesional del biólogo en Ciudad Universitaria.

Se aplicó un cuestionario a 80 biólogos de esta zona del D. F. que integraron la muestra aleatoria de una población total de 505. Este cuestionario estuvo formulado con preguntas y respuestas cerradas, las cuales permitieron obtener información acerca de la práctica profesional del biólogo en C.U. Las actividades profesionales a partir de las cuales se hicieron las preguntas fueron la docencia y la investigación, por lo que los resultados están relacionados con las frecuencias y porcentajes de incidencia de los biólogos en estas 2 actividades.

Se presentan algunas características de ellas como el nivel al que se practica la docencia, el tipo de investigación que se realiza de acuerdo a si ésta es descriptiva o experimental, y las áreas y subáreas de investigación.

Se dan algunas alternativas que tienen relación tanto con los resultados obtenidos en este trabajo, como con el plan de estudios de la carrera de biología de la Facultad de Ciencias.

Finalmente se propone una carrera que incluya, en un 75% del total, cursos básicos que preparen de una manera general al alumno en el desempeño del campo profesional del biólogo, después de los cuales se den varias salidas, cada una enfocada a una actividad específica como docencia, investigación, difusión, técnicas y administración.

## 1. Introducción

El interés por conocer y aplicar la práctica profesional - en México, ha ido en aumento gracias a que se le ha considerado como parte fundamental en el diseño curricular (Glazman y Figueroa, 1981), (Díaz Barriga, 1981).

De acuerdo a Glazman y de Ibarrola (1978), "práctica profesional es 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".

La práctica profesional es todo aquello que hace un profesionista dentro de su profesión; se habla de actividades - porque ellas constituyen el aspecto concreto del ejercicio de la misma.

Generalmente una profesión abarca más de una práctica profesional, éstas pueden ser muy similares o incluso antagónicas, y en conjunto forman el campo profesional. Guevara (1976), lo define como el "nivel de la división de trabajo en el que se agrupan las prácticas profesionales".

Aplicando los conceptos anteriores a la Biología, la práctica profesional del biólogo se define como todas las actividades que éste hace o puede hacer dentro de la Biología.

Dichas actividades tienen dos características en común:

- Un nivel profesional o grado de complejidad que lo distingue del trabajo hecho por otro tipo de trabajadores

no profesionales, en la misma rama.

- Un área común: los seres vivos.

Es posible que en México exista más de una práctica profesional; Guevara (1976), refiriéndose al campo profesional de la Medicina, distingue cinco considerando su cobertura social y su función dentro del proceso de acumulación de capital: medicina privada de grupo, medicina privada liberal, salud pública, medicina hospitalaria, y medicina comunitaria.

A continuación se presenta una posible clasificación de la práctica profesional del biólogo sugerida por Cifuentes (comunicación personal):

Posible clasificación de la práctica profesional  
del biólogo en México

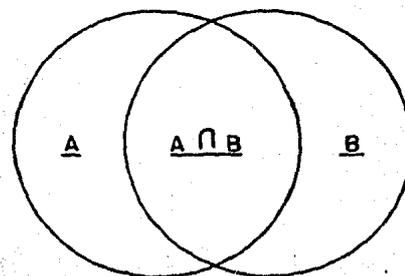
<u>Prácticas profesionales</u>	<u>Ejemplo</u>
1. Práctica profesional en - instituciones de investigación y docencia a nivel superior	Universidad Nacional Autónoma de México, Universidades estatales.
2. Práctica profesional en - instituciones gubernamentales	Secretaría de Pesca, Secretaría de Agricultura y Recursos - Hidráulicos, Secretaría de Educación Pública.
3. Práctica profesional en - instituciones paraestatales	Instituto Mexicano - del Petróleo, Instituto Mexicano del Seguro Social.

- |   |  |
|---|--|
| 4. Práctica Profesional en -<br>instituciones privadas                        | Escuelas privadas, --<br>Laboratorios privados |
| 5. Práctica profesional dentro del sector productivo<br>- social<br>- privado | Ejidos y cooperativas<br>Ranchos y haciendas   |

En las escuelas profesionales se prepara a los estudiantes para que al egresar de las mismas, puedan desempeñarse en alguna de las prácticas profesionales existentes. Generalmente el plan de estudios de la carrera apoya y es reflejo de la práctica profesional dominante. Sin embargo, en muchas ocasiones, la disponibilidad de empleos remunerados no siempre responde a todas las prácticas profesionales, o dicho en otras palabras, el mercado de trabajo no abarca todo el campo profesional, dejando fuera algunas de las actividades propias de las prácticas profesionales.

A continuación se esquematiza este problema mediante un diagrama de Ven, en donde el conjunto A representa el campo profesional de la Biología, B representa el mercado de trabajo del biólogo, y la intersección de éstos, la parte del campo profesional que cuenta con un mercado de trabajo:

- A. Mercado de trabajo del Biólogo
- B. Campo profesional de la Biología
- $A \cap B$  Parte del campo profesional que cuenta con un mercado de trabajo.



En relación con la Biología y los biólogos, la zona de intersección  $A \cap B$ , representa todas aquellas actividades propias de la Biología que tienen un mercado de trabajo, por ejemplo, un biólogo que quiera realizar labores de docencia a nivel medio superior puede hacerlo porque esta actividad tiene posibilidad de empleo en las escuelas particulares y de la Universidad.

La zona  $A - (A \cap B)$ , representa el mercado de trabajo que no tiene nada que ver con el campo profesional de la Biología, aquí se encuentran incluidos los biólogos que desarrollan algún trabajo por el cual reciben remuneración; pero dicho trabajo no comprende ninguna de las actividades profesionales que incluye el campo profesional de la Biología, por ejemplo biólogos que se dedican al comercio.

La zona  $B - (A \cap B)$ , representa aquellas actividades que el biólogo podría desempeñar si hubiera empleos disponibles, por ejemplo un biólogo que quiera dedicarse a la conservación de especies de los bosques de Michoacán, sólo lo puede hacer si alguna institución apoya su proyecto pagándole por este trabajo. Mientras no haya mercado de trabajo, dicha actividad no podrá ser desempeñada.

Acerca de la práctica profesional en México se han hecho trabajos relacionados con las siguientes profesiones: Ingeniería (Follari y col, 1980), Psicología (Glazman y de Ibarrola, -- 1978b), Derecho (Ribes y Fernández, 1979), Medicina (Guevara, 1976), y Medicina Veterinaria (Velasco y col, 1978).

Actualmente se están haciendo estudios sobre la práctica profesional del biólogo, en algunas universidades e instituciones tanto estatales como del Distrito Federal, ejemplo de éstas son la Universidad Benito Juárez de Tabasco, el Instituto de Investigaciones Industriales de Monterrey, N.L. y el Instituto Politécnico Nacional.

El presente trabajo tiene como objetivo conocer la práctica profesional del biólogo en Ciudad Universitaria, y marca el inicio de una serie de trabajos afines, que realizará el Laboratorio de Investigación Educativa y Docencia, de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La finalidad última de todos estos trabajos es conocer la práctica profesional del biólogo en México.

## 2. Metodología

A continuación se explica la metodología utilizada para conocer y delimitar la población objeto de la investigación, seleccionar el tipo de muestreo, el tamaño de muestra y la muestra, elaborar y aplicar el cuestionario y recopilar, - procesar e interpretar la información.

### 2.1 Conocimiento y delimitación de la población

Para unificar la población de trabajo, se consideró como biólogo a aquella persona egresada de alguna escuela superior, (En la actualidad existen 26 instituciones que ofrecen la carrera de Biología en el país, 7 de ellas se localizan en la zona metropolitana y las 19 restantes en el interior de la República), y que obtuvo el título de licenciatura en Biología; cada biólogo así definido, constituyó una unidad de muestreo. La población total quedó constituida por el conjunto de biólogos que ocupan el mercado de trabajo dentro del campo profesional de la Biología en Ciudad Universitaria actualmente, es decir, que reciben remuneración por el trabajo que desempeñan.

Para conocer la población total objeto de esta investigación, un equipo de cuatro personas indagó el número de biólogos que laboran en las diversas escuelas e instituciones que forman parte de Ciudad Universitaria. Este trabajo de identificación se llevó a cabo de la siguiente manera: en instituciones donde la proporción de biólogos es alta, co-

mo en la Facultad de Ciencias, el Instituto de Biología, - el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el Centro - de Estudios de Fisiología Celular, se utilizaron listas - del personal de la institución, de las cuales, con ayuda - de biólogos y jefes de personal se eliminaron a aquellas - personas que, o bien formaban parte del cuerpo administra- tivo (y no eran biólogos) o tenían otra profesión, o bien - eran pasantes de biología y becarios.

En las instituciones en donde la proporción de biólogos es menor, la identificación se hizo en forma directa y perso- nal, teniendo primero conocimiento de los departamentos - que integran la institución y visitando uno por uno; gene- ralmente el encontrar el primer biólogo facilitaba el tra- bajo de identificación de otros.

La población total quedó integrada por 505 biólogos, cuyos nombres también fueron recopilados para facilitar su iden- tificación en caso de que resultasen seleccionados dentro - de la muestra.

Con el fin de comprobar la veracidad de esta información, - se recurrió a la División General de Estudios Administrati- vos, y a las oficinas de estadísticas de la Dirección Gene- ral de Personal de la Universidad Nacional Autónoma de Mé- xico. Ambas instituciones cuentan con información muy com- pleta y certera en lo que respecta a las personas que labo- ran en Ciudad Universitaria, la cual está clasificada se- - gún el tipo de actividad que ellas desempeñan, el puesto -

que ocupan y la institución donde trabajan, sin embargo una clasificación por profesiones no existe.

No habiendo manera de comparar la veracidad de estos datos, esta información queda sujeta a modificaciones que resulten de la información obtenida en estudios posteriores.

## 2.2 Selección de tipo de muestreo, tamaño de muestra y -- muestra.

Esta parte de la metodología fue elaborada en conjunto con el Laboratorio de Estadística de la Facultad de Ciencias.

Se utilizó un esquema de muestreo aleatorio irrestricto debido a que no se contaba con información adicional acerca de la población bajo estudio, que pudiese ser utilizada para un muestreo más específico.

En relación al tamaño de muestra se determinó tomando en cuenta los recursos disponibles para este estudio, que en ningún caso podría rebasar las 100 unidades. Partiendo de esta restricción, se procedió a efectuar un análisis de la precisión de los estimadores que se obtendría para distintos tamaños de muestra en ese rango. La precisión de los estimadores se puede medir a través de la varianza respectiva. Una menor varianza implica una mayor precisión y viceversa.

La expresión para la varianza del estimador de la proporción de individuos en cada una de las categorías de interés en este estudio es la siguiente: (Des Raj, 1980).

$$v(\hat{p}) = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{S_x}{n} \quad \text{con } S_x = \frac{NP(1-p)}{N-1}$$

en donde:

$$\begin{aligned} v(\hat{p}) &= \text{Varianza del estimador} \\ n &= \text{Tamaño de la muestra} \\ N &= \text{Tamaño de la población} \\ S_x &= \text{Varianza de la población} \\ P &= \text{Proporción desconocida} \end{aligned}$$

Dado que en esta expresión interviene además del tamaño de la muestra ( $n$ ), la proporción desconocida ( $P$ ), se decidió analizar esta varianza suponiendo que esta proporción toma se el valor que produjera la mayor varianza posible. Esto es, se consideraron las peores condiciones posibles de la población.

Analizando la pérdida de precisión en relación a la obtenida para  $n = 100$ , se determinó que 80 era un tamaño de muestra, para el cual la precisión era satisfactoriamente alta y cercana a la que se obtendría con  $n = 100$ .

La muestra se obtuvo de la siguiente manera: a cada miembro de la población se le asignó un número del 1 al 505, éstos se ordenaron aleatoriamente en la computadora, las personas asignadas con los primeros 80 números fueron los integrantes de la muestra.

Quedó establecido que de no encontrarse alguna persona de la muestra, se le sustituiría por otra, asignada con el siguiente número aleatorio después de los primeros 80.

A continuación se presenta una lista indicando el número -  
total de biólogos por institución, y el de aquellos que -  
formaron parte de la muestra.

<u>I n s t i t u c i ó n</u>	<u>Total de Biólogos que laboran</u>	<u>Biólogos que formaron parte de la muestra.</u>
Facultad de Ciencias	255	44
Instituto de Biología	113	11
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	45	11
Facultad de Medicina	24	3
Centro de Fisiología Celular	20	5
Instituto de Investigaciones Biomédicas	19	1
Instituto de Geología	14	3
Centro de Ciencias de la Atmósfera	6	1
Facultad de Química	4	1
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	2	0
Instituto de Investigaciones Antropológicas	1	0
Centro de Investigación Científica y Humanística	1	0
Facultad de Ingeniería	<u>1</u>	<u>0</u>
 T O T A L	 505 =====	 80 =====

### 2.3 Elaboración y aplicación del cuestionario

El cuestionario definitivo fue diseñado de manera que se presentara el menor número de obstáculos en el análisis de la información. Se diseñó un primer cuestionario de prueba cuyas respuestas sirvieron para cerrar, por medio de opciones, las respuestas del cuestionario definitivo.

Las preguntas pedían información acerca de las actividades que el biólogo desarrolla y desarrollará en un futuro.

Se encontró que existen dos grandes ramas dentro de la actividad profesional del biólogo: la docencia, que se ejerce a varios niveles, y la investigación, que puede ser descriptiva y experimental, con aplicaciones a corto y a largo plazo, y que la mayoría de las veces incluye a dos o más subáreas de la Biología.

Se elaboró entonces un cuestionario piloto con preguntas cerradas que se aplicó a diez biólogos, con el fin de verificar si las preguntas además de estar planteadas con claridad, vertían la información para la cual habían sido diseñadas. Después de probarlo y de corregir algunos errores técnicos y de redacción, el cuestionario definitivo quedó terminado como se muestra a continuación.

FOLIO:

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 la Ciudad Univer\_sitaria. Constituye una primera etapa, que se complementará con otras, para establecer una de las bases del análisis del plan de estudios de la carrera de biología, en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Todas las preguntas de este cuestionario se refieren a las actividades que usted desarrolla en Ciudad Univer\_sitaria.

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

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

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

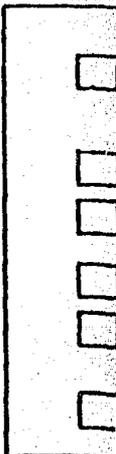
Especialización..... \_\_\_\_\_

Maestría..... \_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_







Los cuestionarios fueron aplicados por cuatro encuestadores, cada uno entrevistó a 20 de los 80 biólogos de la muestra. Además se elaboró un manual para el encuestador cuyo fin fue el de unificar criterios en cuanto a la manera de realizar las entrevistas y que se presenta a continuación:

#### Manual para el encuestador

1. Elaborar la lista de las personas que se van a entrevistar, identificarlos y localizarlos.
2. Hacer cita para entrevista indicando el tiempo que se ocupará (15 min.), y la naturaleza del asunto.
3. Durante la entrevista:
  - a) Recordar, por medio del primer párrafo del cuestionario el objetivo del estudio.
  - b) Indicar que, las respuestas se refieren al trabajo que se realiza en Ciudad Universitaria.
  - c) Indicar que, en todas las preguntas, la respuesta debe marcarse con una "X", sobre la línea correspondiente.
  - d) Indicar que, la opción "otros", sólo debe utilizarse cuando la respuesta no está comprendida en las anteriores.

#### 2.4 Recopilación y procesamiento de la información

Los encuestadores codificaron las respuestas de cada cuestionario en la columna correspondiente, situada al lado de de recho del cuestionario, tomando en cuenta las siguientes reglas:

- Respuestas afirmativas se codifican con un número 1.
- Respuestas negativas se codifican con un número 0.
- Respuestas en blanco precedidas de una respuesta negativa se codifican con un número 2.

De esta manera se capturaron cada una de las respuestas de los 80 cuestionarios, en la computadora y se diseñó un programa para obtener los resultados de una manera ordenada y relacionada. Este programa se escribió en lenguaje BASIC y era específico para el cálculo de las frecuencias y los porcentajes de incidencia en cada respuesta.

### 3. Resultados

#### 3.1 Actividades que forman parte de la práctica profesional del biólogo en Ciudad Universitaria

La práctica profesional del biólogo en Ciudad Universitaria está compuesta por actividades tales como docencia, investigación y difusión. Ya se mencionó anteriormente que en este trabajo sólo se tomaron en cuenta a la docencia y a la investigación como actividades profesionales.

De acuerdo con los datos obtenidos en este trabajo, de los biólogos encuestados, el 86.25% se dedica a la investigación, independientemente de si realiza labores de docencia o no, y el 83.75% se dedica a la docencia, independientemente de si realiza o no labores de investigación. Estas proporciones, no excluyentes, se ilustran en la tabla la. y en su respectiva gráfica.

La proporción excluyente se muestra en las gráficas lb y lc. (cuyos datos corresponden a la tabla lb), en la que se aprecia claramente que la mayoría de los biólogos se encuentran ejerciendo ambas actividades simultáneamente (70% de la muestra). El 30% restante corresponde a los que realizan únicamente una de las dos actividades: el número de biólogos dedicados a la docencia exclusivamente, es ligeramente menor (13.75%) al de aquellos dedicados únicamente a la investigación (16.25%).

Las tablas 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c y 4 y sus respectivas -  
gráficas, muestran algunas características de la docencia  
y la investigación como actividades profesionales del bió  
logo en Ciudad Universitaria.

TABLA 1

DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS ENCUESTADOS EN DOCENTES

E INVESTIGADORES

a. No excluyente

(100% = 80)

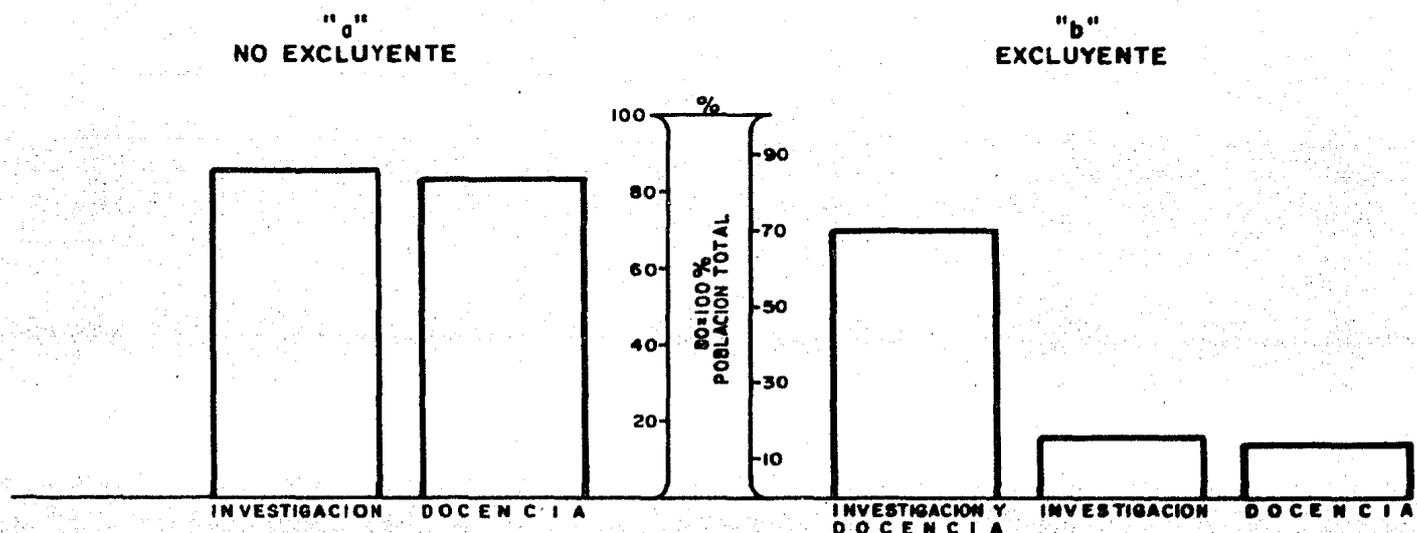
b. Excluyente

(100% = 80)

		No. de Biólogos	%			No. de Biólogos	%
Biólogos que se dedican a la investigación	69	86.25	Biólogos que se dedican tanto a la investiga- ción como a la docencia	56	70.00		
			Biólogos que se dedican únicamente a la investi- gación	13	16.25		
Biólogos que se dedican a la docencia	67	83.75	Biólogos que se dedican únicamente a la docen- cia	11	13.75		
				T O T A L	80	100.00%	

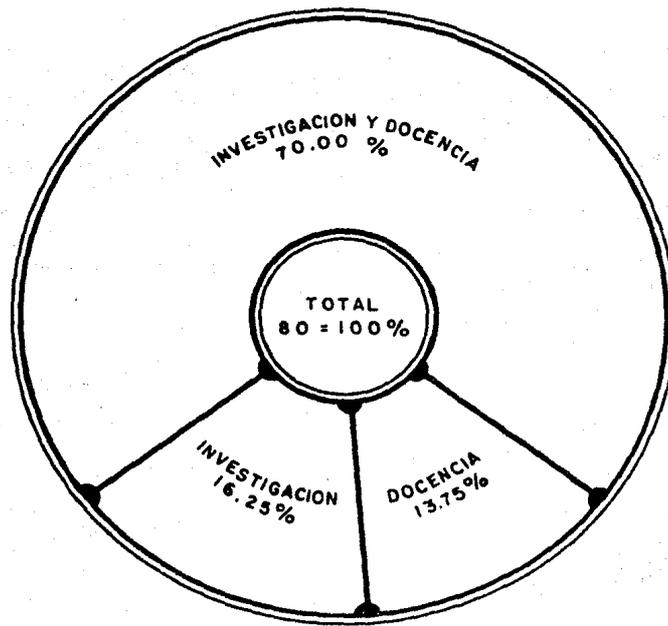
GRAFICA 1.

**DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS ENCUESTADOS EN DOCENTES E INVESTIGADORES**



GRAFICA 1c.

**DISTRIBUCION EXCLUYENTE DE LOS BIOLOGOS ENCUESTADOS  
EN DOCENTES E INVESTIGADORES**



### 3.2. La docencia como actividad profesional del biólogo en Ciudad Universitaria

En la gráfica 2a. se observa la distribución de docentes, en cuanto al nivel de enseñanza que practican, es una relación no excluyente. La frecuencia más alta corresponde al nivel de licenciatura (77.61%), seguida por la de nivel maestría (34.33%), doctorado (22.39%) y cursos de especialización (16.42%).

Las gráficas 2b y 2c también explican la distribución de docentes, pero utilizando datos excluyentes, la clasificación se hizo de la siguiente manera: los que dan clases a nivel licenciatura exclusivamente (52.24%), los que dan clases a nivel postgrado exclusivamente (20.89%) y aquellos que dan clases a nivel licenciatura y a nivel postgrado simultáneamente (26.87%).

DISTRIBUCION DE LOS BIÓLOGOS DOCENTES, CON RESPECTO A LOS

NIVELES DE ENSEÑANZA

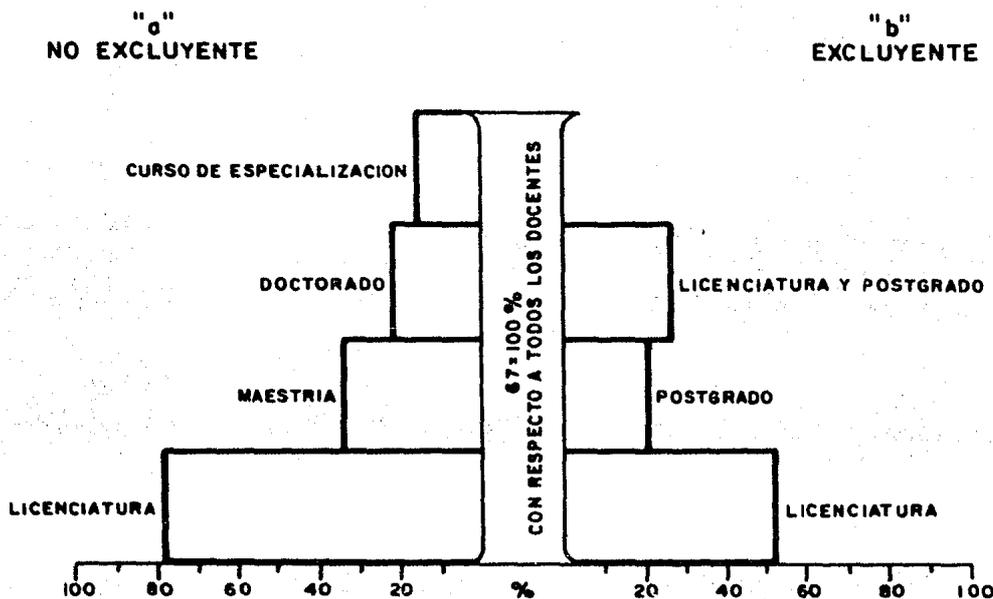
a. No excluyente  
(100% = 67)

b. Excluyente  
(100% = 67)

	No. de Biólogos	%		No. de Biólogos	%
Biólogos docentes a nivel licenciatura	54	77.61	Biólogos docentes a nivel licenciatura únicamente	35	52.24
Biólogos docentes a nivel maestría	23	34.33	Biólogos docentes a nivel licenciatura y postgrado	18	26.87
Biólogos docentes a nivel doctorado	15	22.39			
Biólogos docentes a nivel curso de especialización	11	16.42	Biólogos docentes a nivel postgrado	14	20.89
			T O T A L	67	100.00%

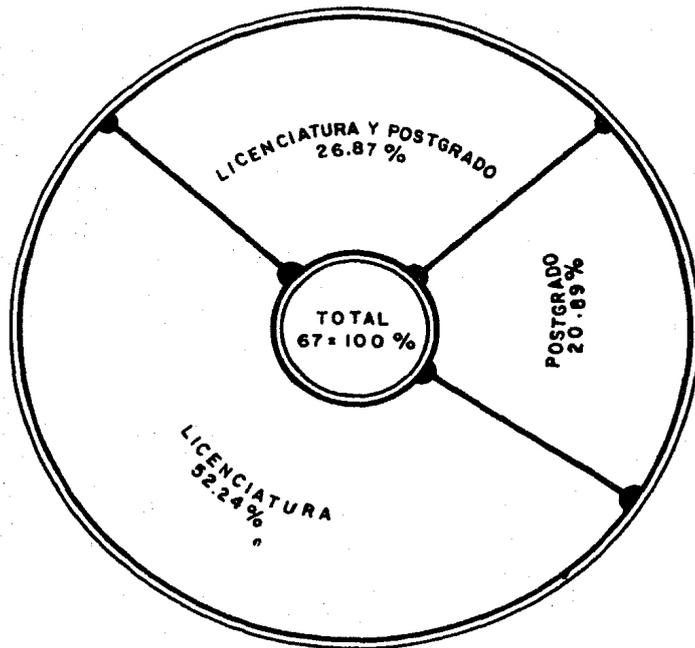
GRAFICA 2.

**DISTRIBUCION DE LOS BIÓLOGOS DOCENTES CON RESPECTO A LOS NIVELES DE ENSEÑANZA**



GRAFICA 2c.

**DISTRIBUCION EXCLUYENTE DE LOS BILOGOS DOCENTES CON RESPECTO A LOS NIVELES DE ENSEÑANZA**



### 3.3. La investigación como actividad profesional del biólogo en Ciudad Universitaria

Para los fines de este trabajo se define investigación aplicada como aquella cuyos resultados serán utilizados por el hombre en la próxima década.

En las gráficas 3a. y 3c. se señala de manera excluyente la distribución de los investigadores de acuerdo a si su investigación tiene o no aplicación en la próxima década. El 92.75% del total de investigadores seleccionados en este estudio hace investigación aplicada, y el 7.25% realiza investigación no aplicada.

Las gráficas 3b. y 3d. ilustran la distribución excluyente de los investigadores de la muestra, de acuerdo a si su investigación es descriptiva (cuando el investigador se dedica a la observación y descripción de los seres vivos y su medio) o experimental (cuando el investigador involucra variables independientes, las controla y estudia su efecto sobre variables dependientes). El 79.72% de los investigadores hace investigación descriptiva y experimental simultáneamente, el 11.59% hace investigación descriptiva exclusivamente y el 8.7% hace investigación experimental exclusivamente.

TABLA 3

DISTRIBUCION EXCLUYENTE DE LOS BIÓLOGOS INVESTIGADORES  
CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN

a. De acuerdo a si tiene o no aplicación en la próxima - década.

(100% = 69)

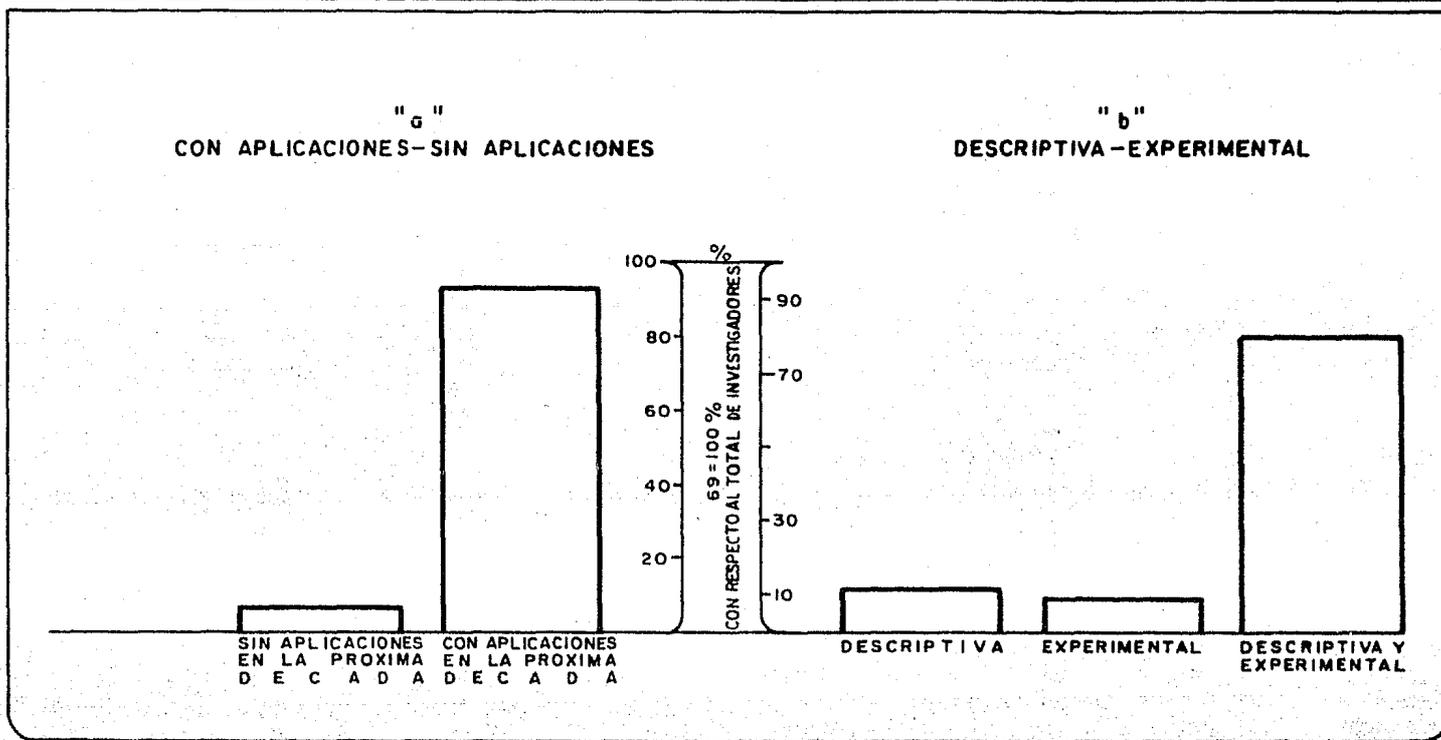
b. De acuerdo a si es descriptiva o experimental

(100% = 69)

	No. de Biólogos	%		No. de Biólogos	%
Biólogos que hacen investigación con aplicaciones en la próxima década.	63	92.75	Biólogos que hacen investigación descriptiva y experimental.	55	79.71
			Biólogos que hacen investigación descriptiva únicamente.	8	11.59
Biólogos que hacen investigación sin aplicaciones en la próxima década.	6	7.25	Biólogos que hacen investigación experimental únicamente.	6	8.7
<b>T O T A L</b>	<b>69</b>	<b>100.00%</b>	<b>T O T A L</b>	<b>69</b>	<b>100.00%</b>

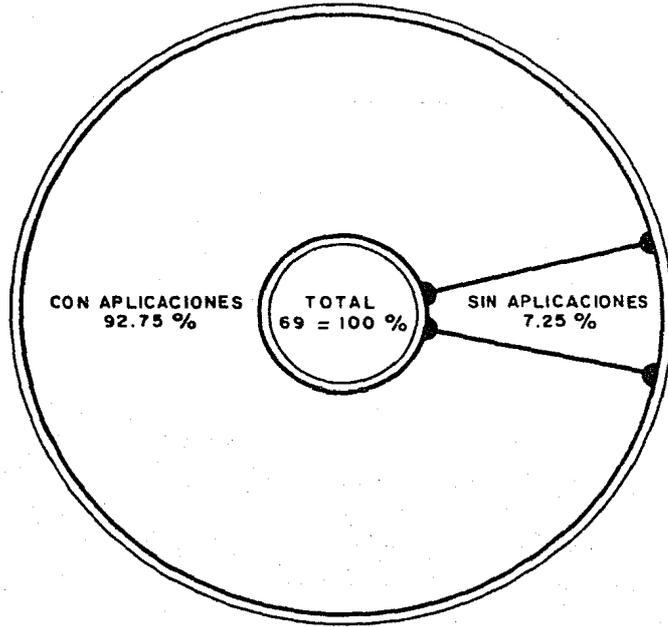
GRAFICA 3.

**DISTRIBUCION DE LOS BIÓLOGOS INVESTIGADORES CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN**



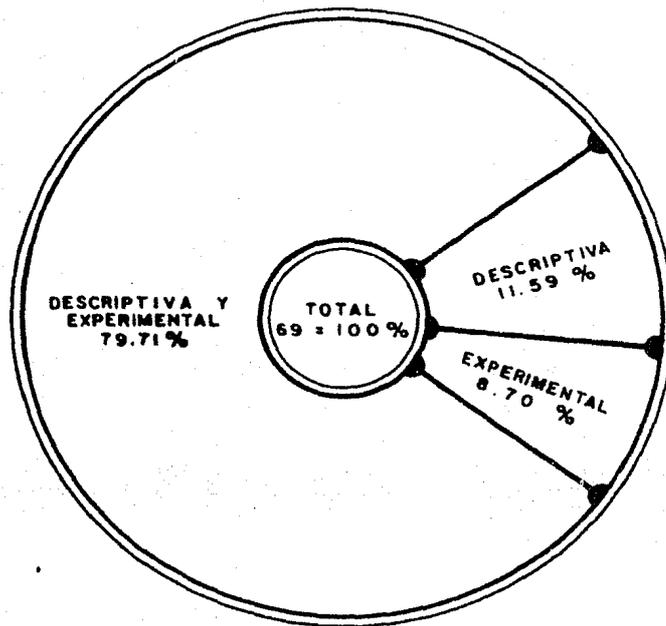
GRAFICA 3c.

**DISTRIBUCION DE LOS BILOGOS INVESTIGADORES DE ACUERDO A SI SU INVESTIGACION TIENE O NO APLICACIONES EN LA PROXIMA DECADA**



GRAFICA 3d.

**DISTRIBUCION DE LOS BILOGOS INVESTIGADORES DE ACUERDO A SI SU INVESTIGACION ES DESCRIPTIVA O EXPERIMENTAL**



Las gráficas 4 y 4a integran los datos de las gráficas 3a. y 3b. en una sola: los biólogos cuya investigación tiene aplicaciones en la próxima década se clasifican de acuerdo a si esta investigación que realizan es descriptiva, experimental, - o descriptiva y experimental simultáneamente. Los biólogos - cuya investigación no tiene aplicaciones en la próxima década, también se clasifican de acuerdo a si ésta es descriptiva, experimental, o descriptiva y experimental simultáneamente. La tabla 4 muestra las proporciones en orden decreciente.

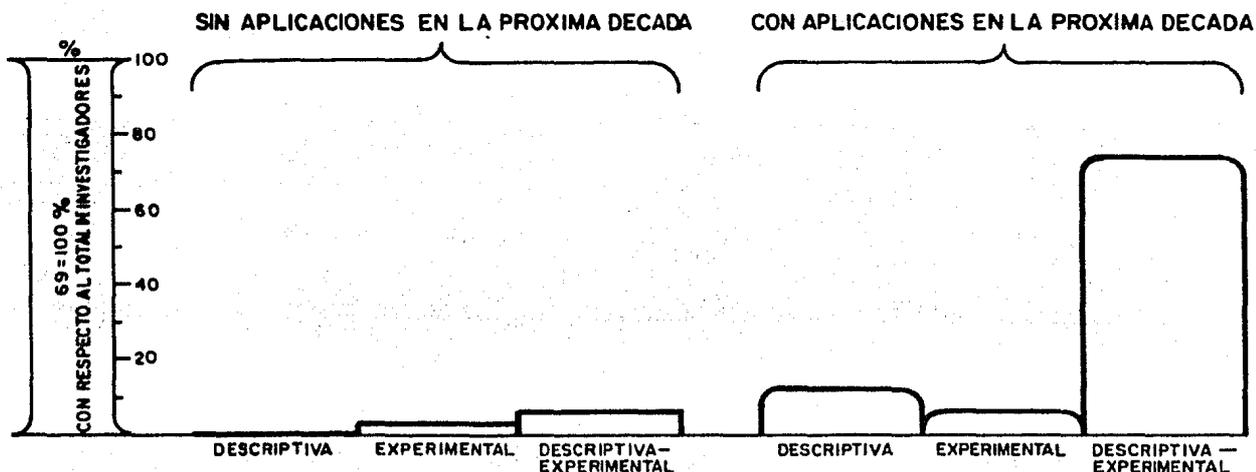
DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN

( 100% = 69 )

	No. de Biólogos	%
-Biólogos que hacen investigación aplicada tanto descriptiva como experimental.	51	73.91
-Biólogos que hacen investigación aplicada únicamente descriptiva	8	11.59
-Biólogos que hacen investigación aplicada únicamente experimental	4	5.80
-Biólogos que hacen investigación sin aplicación tanto descriptiva como experimental	4	5.80
-Biólogos que hacen investigación sin aplicación únicamente experimental	2	2.90
-Biólogos que hacen investigación sin aplicación únicamente descriptiva.	0	0
TOTAL	69	100.00%

GRAFICA 4.

**DISTRIBUCION DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN**



GRAFICA 4a.

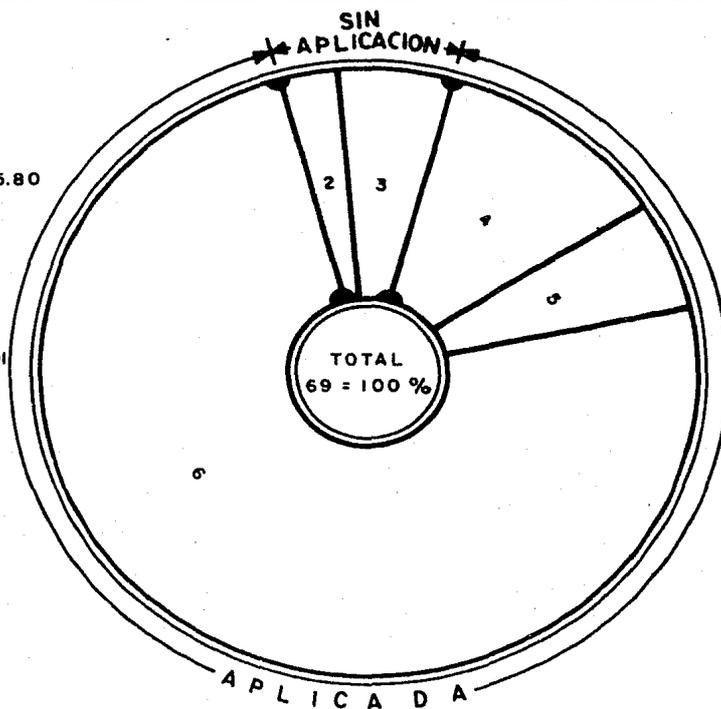
**DISTRIBUCION EXCLUYENTE DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN**

**SIN APLICACION %**

- 1 DESCRIPTIVA 0
- 2 EXPERIMENTAL 2.90
- 3 DESCRIPTIVA Y EXPERIMENTAL 5.80

**APLICADA %**

- 4 DESCRIPTIVA 11.59
- 5 EXPERIMENTAL 5.80
- 6 DESCRIPTIVA Y EXPERIMENTAL 73.91



### 3.3.1. Áreas y subáreas de investigación

Las siguientes gráficas recopilan datos que hablan de las áreas y subáreas de las que se ocupan los investigadores. La gráfica 5 esquematiza la distribución de los investigadores con respecto al área más general a la que se dedican, debido a que la mayoría abarca más de una área, la distribución es no excluyente.

Las áreas de Zoología, Ecología y Biología Experimental, - tienen el mismo porcentaje de incidencia (36.23%). En el área de Botánica el porcentaje es ligeramente menor (28.98%)

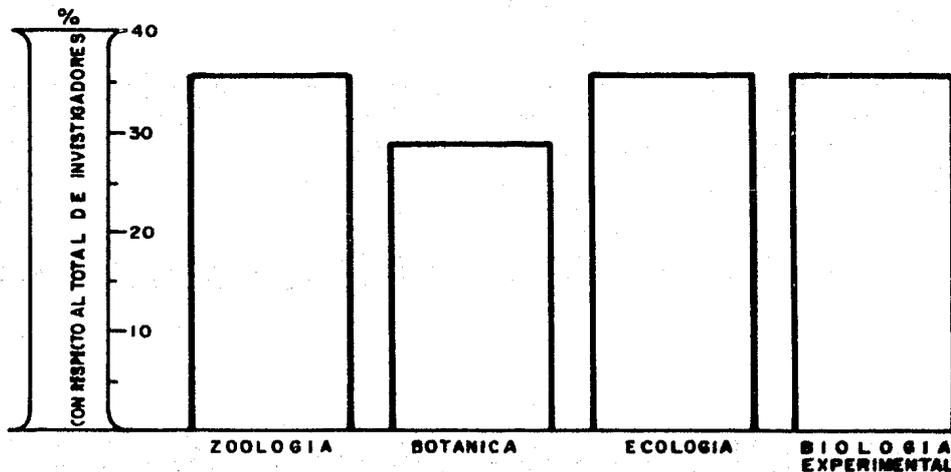
TABLA 5

DISTRIBUCION NO EXCLUYENTE DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES  
CON RESPECTO AL AREA EN LA QUE SE DESEMPEÑAN  
 ( 100% = 69 )

	<u>No.de investigadores</u> <u>Total de investigadas</u>	%
Biólogos investigadores en el área de Zoología	25/69	36.23
Biólogos investigadores en el área de Ecología	25/69	36.23
Biólogos investigadores en el área de Biología Experimental	25/69	36.23
Biólogos investigadores en el área de Botánica	20/69	23.98

GRAFICA 5.

**DISTRIBUCION NO EXCLUYENTE DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES CON RESPECTO AL TIPO DE INVESTIGACION QUE REALIZAN**



En la tabla 6 se recopilan los datos concernientes a las subáreas de investigación y el porcentaje de investigadores en cada una de ellas, también son datos no excluyentes. Dentro de la investigación descriptiva, los porcentajes más altos pertenecen a las siguientes subáreas: taxonomía y distribución de organismos (53.62%), aprovechamiento de recursos y conservación de especies (59.36%) y ecosistemas (36.23%), mientras que los porcentajes mínimos están en las subáreas de inmunología y bromatología (1.45%) e infectología (0%).

En investigación experimental los porcentajes más altos pertenecen a fisiología (21.74%), taxonomía y distribución de organismos (20.29%) y ecosistemas, bioquímica y aprovechamiento de recursos y conservación de especies (17.39%) y los mínimos corresponden a paleontología, etología e infectología (1.45%) y bromatología (0%).

TABLA 6

DISTRIBUCION NO EXCLUYENTE DE LOS BIOLOGOS INVESTIGADORES  
CON RESPECTO A LA SUBAREA EN LA QUE SE DESEMPEÑAN

( 100% = 69 )

SUB AREA	No. Investi- gados/Total Investigados	% en investi- gación des- criptiva	No. de inves- tigadores/ Total inves- tigadores	% en inves- tigación - experimen- tal
Ecosistemas	24/69	36.23	12/69	17.39
Contaminación	9/69	13.04	9/69	13.04
Aprovechamiento de Recursos y Conserva- ción de Especies	40/69	59.36	12/69	17.39
Ecología Humana	7/69	10.14	4/69	5.8
Taxonomía y Distribu- ción de organismos	37/69	53.62	14/69	20.29
Control de Plagas	3/69	4.35	4/69	5.8
Citología	10/69	14.49	8/69	11.59
Fisiología	10/69	14.49	15/69	21.74
Embriología	5/69	7.24	2/69	2.9
Histología	9/69	13.04	6/69	8.7
Genética	2/69	2.9	6/69	8.7
Biofísica	4/69	5.8	4/69	5.8
Biomatemáticas	4/69	5.8	6/69	8.7
Bioquímica	8/69	11.59	12/69	17.39
Paleontología	2/69	2.9	1/69	1.45
Etología	2/69	2.9	1/69	1.45
Inmunología	1/69	1.45	2/69	2.9
Parasitología	2/69	2.9	2/69	4.35
Infectología	0/69	0	1/69	1.45
Bromatología	1/69	1.45	0/69	0

#### 4. Discusión y Conclusiones

El conocimiento de la práctica profesional del biólogo es de gran utilidad en el análisis del desarrollo de la profesión, por varias razones:

- Sirve de base para ver si con los diferentes planes de estudio de las escuelas de Biología, se está preparando al estudiante para que al egresar de éstas, pueda desempeñarse en cualquiera de las prácticas ya existentes.
- Permite conocer la relación e influencia que ha tenido la Biología en el desarrollo del país, al comparar los diferentes momentos históricos que ha vivido México y las diferentes prácticas profesionales que se han dado a lo largo de esos momentos históricos.
- Permite promover otras actividades o prácticas profesionales ya sea reconociendo aquellas que han sido poco desarrolladas, o bien creando otras nuevas.

##### 4.1. La docencia como actividad profesional

De acuerdo con los resultados de este trabajo, el 83.75% de los biólogos encuestados, se dedican a la docencia, independientemente de si realizan o no investigación. Sin embargo, la capacitación que adquieren para desempeñar esta actividad puede considerarse como nula o muy deficiente. De las 31 materias obligatorias y más de 40 optativas que integran el plan de estudios de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias, sólo existen 3 (optativas) relacionadas con presentar un panorama general sobre aspectos docentes. Otras, dan al alumno una capa

citación en las técnicas botánicas, zoológicas é histológicas, o bien intentan, como la materia de Biología General I, que el alumno adquiriera las bases de metodología -- experimental en Biología; estas materias también contribuyen en la preparación para un desempeño posterior en la docencia.

Estos hechos vienen a comprobar que "hasta ahora, el profesor universitario se ha formado en la práctica, de una manera no sistematizada, lo que no garantiza la eficacia de su trabajo ni la obtención de resultados positivos" - (Erlich y col., 1976). La misma autora especifica más adelante que el personal docente carece del conocimiento de nuevos métodos de enseñanza y de una superación permanente que garantice una constante revisión y actualización de sus métodos y conocimientos.

Es por ello que en este trabajo se propone como alternativa a esta situación, dar una salida diferente, aunque no independiente para los biólogos docentes, en la que se enfatice tanto el estudio de la Biología como el de la enseñanza, incluyendo esta última, materias tales como: Didáctica, Psicopedagogía, Sociopedagogía, Preparación de material didáctico y Diseño de Programas.

#### 4.2. La investigación como actividad profesional

Un alto porcentaje de los biólogos de la muestra se dedican a la investigación (86.25%) ( De los encuestados en la Facultad de Ciencias, un alto porcentaje correspondió al personal de carrera que posee la infraestructura necesa

ria en los laboratorios para realizar investigación, y a profesores de asignatura y ayudantes que se encuentran la borando en los Institutos de Biología y Ciencias del mar y Limnología). Es importante que el alumno cuente con -- una capacitación adecuada para conocer, desarrollar y com pletar los programas de investigación.

En la Facultad de Ciencias, las Biologías de Campo, la ma teria de Biología General I y las que piden trabajos seme trales, incluyen en sus objetivos el de ejercitar al alumno en la investigación. Debe enfatizarse en promover que dichas materias cumplan sus objetivos y cuenten con progra mas adecuados y profesores de gran seriedad, responsabili dad, capacidad y preparación.

Al parecer, una de las características de la investigación en Ciudad Universitaria consiste en incorporar mas de 2 -- subáreas de la Biología en todos los trabajos, es decir, no puede estudiarse Histología de peces sin saber Embriología y Taxonomía de estos organismos. Se sugiere que los cursos del plan de estudios no se presenten aislados, sino que es tén integrados y relacionados. Por ejemplo impartir Biofí sica como una materia integradora de Biología Celular y -- Bioquímica, en los últimos semestres, para alumnos que se dedicarán a la investigación biomédica, o bien Fisiología Vegetal como integradora de Bioquímica, Anatomía Vegetal y Botánica.

Cursos como el propuesto por Hoffman (comunicación personal) serían ideales. Ella propone el establecimiento de estacio nes donde se estudien los diferentes ecosistemas como selva,

desierto, bosque y mar, a partir de materias y objetivos de estudios integrados.

Por último, también es notable el hecho de que de los 80 biólogos encuestados, el 73.91%, indicó que hacía taxonomía y distribución de organismos, el 20.29% de manera experimental. Este hecho se interpreta en el sentido de - que las personas que contestaron esta pregunta no leyeron cuidadosamente o no entendieron la diferencia entre Biología Descriptiva y Biología Experimental.

En las materias de Zoología y Botánica, el estudio de la taxonomía y distribución de los diferentes grupos biológicos es básico; sin embargo, los cursos podrían enriquecerse si dentro de sus programas incluyeran además "objetos" de estudio relacionados con problemas actuales que está - viviendo el país, por ejemplo en Zoología III y relacionado con Fisicoquímica el problema de la contaminación - por mercurio en el Río Coatzacoalcos, o bien en Botánica-IV el hecho de que México tuvo que importar madera para - la construcción del metro, siendo que en los bosques del Sureste de nuestro país tenemos madera de la misma calidad. Otros objetos de estudio podrían estar relacionados con los problemas del hambre y de enfermedades infecciosas.

#### 4.3 Otras Actividades Profesionales

La mayoría de los biólogos creen que solamente tienen estos dos caminos a seguir: ser investigadores o ser profe-

sores, y no se percatan de que los límites de la Biología son tan amplios que pueden brindar el material suficiente para que el biólogo desempeñe otras actividades.

El proponer actividades diferentes o dar empuje a una actividad ya establecida pero poco desarrollada implica tomar en cuenta el mercado de trabajo y la preparación que deberá tener el alumno para ejercerla. A continuación se proponen la difusión, la preparación en técnicas y la administración, como otras actividades profesionales dentro del campo de la Biología.

#### 4.3.1. La Difusión.

La difusión de la Biología a todos los niveles es muy importante, cada biólogo debería ser un difusor de la cultura biológica. En vista de que la información científica con que se cuenta es muy grande, es difícil conocerla y manejarla a nivel individual y es necesario difundirla -- por todos los medios de comunicación posibles.

En este caso, el alumno requeriría, aparte de una preparación sólida en Biología, capacitarse en Redacción, Fotografía y Microfotografía, Grabación, Diseño de Carteles, Dibujo, etc. durante la fase final de la carrera.

#### 4.3.2. La Preparación en Técnicas

Otra posibilidad es que el biólogo preste sus servicios como técnico en histología, microscopía, curador de herba

rios o museos, experto en clasificar granos de polen, esporas, fósiles, etc. La técnica es un apoyo indispensable a la investigación, un técnico colabora con su destreza manual a obtener resultados que el investigador -- descriptivo o experimental interpreta.

En este caso, se propone una salida de la carrera de Biología en que el alumno entienda las diferencias entre investigación y técnica y su preparación en técnicas sea -- muy eficiente.

#### 4.3.3. La Administración

Esta opción se presenta para los biólogos que pudieran -- ocupar puestos como coordinadores de proyectos en instituciones universitarias o gubernamentales. Aparte de una buena formación académica, y una clara visión de los principales problemas biológicos, estas personas requerirían una preparación en aspectos básicos de Economía, Administración, Sociología, que se podrían adquirir en esta salida específica de la carrera.

Como resultado de este trabajo, se propone que la carrera de Biología incluya cursos básicos para el desempeño de cualquier actividad, y como eje un seminario que muestre permanentemente el panorama general de la Biología y su relación con los problemas del país, para conocer el papel que pueden desempeñar cada una de las diferentes actividades de la práctica profesional y las interrelaciones posibles entre éstas.

Después de estos cursos (que abarcarían el 75% del total), se darían varias salidas, cada una enfocada a una actividad profesional específica: docencia, investigación, difu

sión, técnicas, administración, abarcando los cursos espe  
cializados propios de dicha actividad.

## 5. Recomendaciones

En el cuestionario de este trabajo sólo se tomaron en cuenta dos actividades propias del biólogo: la docencia y la investigación, se sugiere sin embargo; que en futuros trabajos se incluyan opciones relacionadas con otras actividades, o bien una opción de respuesta abierta que pueda brindar mayor información acerca de la práctica profesional del biólogo.

Debido a que la mayoría de los investigadores abarcan más de una área y subárea de la Biología al realizar sus investigaciones, una información más objetiva se lograría al pedir que sólo se indique una, el área (o subárea) de mayor importancia en sus estudios.

Con trabajos similares se están realizando en el interior del país, sería de gran utilidad que el cuestionario incluyera una ficha de identificación en la que se anotara el nombre del encuestado, su grado académico, lugar donde se aplicó la encuesta, e institución de dónde proviene.

Por último se sugieren como temas de trabajos posteriores el realizar estudios para analizar el Diagrama de Ben que explica la relación entre campo profesional de la Biología y mercado de trabajo del biólogo, y desarrollar la clasificación de prácticas profesionales de la Biología caracterizando a cada una de ellas mediante los resultados obtenidos en futuros trabajos.

6. Bibliografía

1. Des Raj. 1980. Teoría del Muestreo. Fondo de Cultura Económica. México.
2. Díaz, A. 1981. Alcances y Limitaciones de la Metodología para la realización de Planes de Estudios. Educación Superior. Vol. X. No. 4. ANUIES. México.
3. Erlich, P. y col. 1976. Anteproyecto de Maestría en Teoría y Metodología de la Enseñanza Superior. UAM Xochimilco. México.
4. Follari, R. y J. Berruezo. 1980. Metodología para el Diseño de Planes de Estudio. Simposio sobre Alternativas Universitarias. UAM Xochimilco. México.
5. Guevara, G. 1976. El Diseño Curricular. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM. Xochimilco.- México.
6. Glazman, R. y M. Figueroa. 1981. Panorámica de la - Investigación sobre Desarrollo curricular. Documentos Base del Congreso Nacional de Investigación Educativa. Dir. de Pub. del I.P.N., México.
7. Glazman, R. y M. de Ibarrola 1978a. Diseño de Planes de Estudio. Determinación de Objetivos Generales CISE. UNAM. México.

8. Glazman, R. y M. De Ibarrola. 1978b. Diseño de Planes de Estudio. Organización del Cuerpo Diseñador. CISE. UNAM. México.
9. Ribes, E. y C. Fernández. 1979. Técnicas Instruccionales Aplicadas a la Educación Superior. Diseño Curricular y Programa de Formación de Profesores. Ed. Trillas, México.
10. Velasco, U. y col. 1978. Notas Acerca del Diseño Curricular, la definición de las fases y el Diseño Modular, un ejemplo. División de Estudios de Ciencias Biológicas y de la Salud. UAM. Xochimilco. México.