

ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL BIÓLOGO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY Y EN LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.

Luz Ma. López De la Rosa

INTRODUCCION

El propósito de este trabajo fue analizar las actividades profesionales del biólogo en dos instituciones de enseñanza superior del estado de Nuevo León: La Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U.A.N.L.) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (I.T.E.S.M.).

Dicho trabajo, constituye la continuación de estudios previos, realizados sobre la actividad profesional del biólogo en diferentes entidades de la República Mexicana.

ACTIVIDADES PROFESIONALES Y DISEÑO CURRICULAR:

La Dra. López de la Rosa, en 1984¹, definió las actividades profesionales del biólogo como los aspectos concretos del ejercicio de la profesión, que tienen dos características:

1. Un nivel profesional que las distingue de las actividades que realizan otras personas no profesionales.
2. Un enfoque ecológico, evolutivo y conservacionista de la naturaleza, que el biólogo imprime a sus actividades.

La determinación de las actividades profesionales constituye un fundamento importante para el análisis y el diseño de un plan de estudios, ya que de ese modo se pueden relacionar los contenidos temáticos básicos de los programas con los problemas biológicos que es necesario abordar en las diferentes actividades profesionales.

Glazman y de Ibarrola², sitúan a las actividades profesionales dentro del plano real de un plan de estudios y las consideran elementos valiosos para el análisis del currículo. El plano real es definido por estas autoras como: “el conjunto de situaciones sociales e individuales en las que actúa cada uno de los fundamentos del plan de estudios; las estructuras sociales, políticas, económicas e inclusive académicas y los recursos disponibles”.

El plano conceptual, en opinión de estas mismas investigadoras, es “el sistema de valores con relación al profesional que se pretende formar y los contenidos educativos que se transmitirán, las teorías sobre el estudiante y el aprendizaje, el contexto social y cultural en el y para el que debe actuar un profesional”.

En este estudio, se considera que la profesión del biólogo puede definirse con base en los siguientes elementos del plano real (propuestos por Glazman y de Ibarrola): Disciplinas académicas, actividades profesionales, mercado de trabajo en Monterrey, plan de estudios vigente en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Nuevo León.

Con base en la propuesta de Follari y Berruezo³, las actividades profesionales pueden clasificarse en dominantes, emergentes y decadentes. Las dominantes son aquéllas que han desempeñado la mayoría de los profesionales durante varias décadas. Las actividades emergentes son las que empiezan a desarrollar los profesionales en determinada región, cuando ocurren los siguientes cambios que las propician: eventos mundiales,

¹López de la Rosa, LM., 1984, “Las Actividades Profesionales del Biólogo en La Paz, Baja California Sur”. Revista de la Educación Superior, A.N.U.I.E.S., XIII, 3, (51).

²Glazman, R. y M. de Ibarrola. “Diseño de Planes de Estudio”. Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, U.N.A.M., 1978.

avances científicos, políticas federales o estatales, apertura de instituciones nuevas, etc. En este trabajo consideramos el aspecto de actividades dominantes y emergentes porque en las últimas décadas se han presentado algunos cambios en la República Mexicana, que probablemente propician que los biólogos, que laboran en diversas entidades, desarrollen actividades emergentes diferentes a la docencia, que ha sido dominante.

Este trabajo es la continuación de una serie que desarrolló el Laboratorio de investigación Educativa de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., cuyo objetivo fue determinar las prácticas profesionales de los biólogos en las siguientes entidades de la República Mexicana: La Paz, Baja California Sur, Xalapa, Veracruz, Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas, Chiapas, y Distrito Federal.⁴⁵

La zona de Monterrey y el estado de Nuevo León en general, son interesantes, debido a la gran variedad de ecosistemas y de problemas biológicos que pueden presentar.

CARACTERIZACION DEL ESTADO DE NUEVO LEON

El estado de Nuevo León se localiza en la parte nororiental de México, entre los 98°17' y 101 °07' de longitud oeste y los 23°6' y 27°50' de latitud norte. Limita en su parte norte con el estado de Coahuila, los Estados Unidos de América en la zona fronteriza de Colombia, hoy correspondiente a Anáhuac, y el estado de Tamaulipas, con el que también comparte todo su límite oriental. Debido a la situación geográfica en que se encuentra Nuevo León, a la distribución de su sistema montañoso y a la circunstancia de encontrarse una considerable parte de su territorio dentro de la altiplanicie mexicana, su clima es un tanto variables; así se distinguen los siguientes climas: BSW X' (con climas seco- áridos) y CX' (templado, húmedo con lluvias todo el año, y CF, con lluvias poco frecuentes pero intensas todo el año).García Amaro, 1973⁶

Existen tres regiones: 1. La parte montañosa con la Sierra Madre Oriental que atraviesa el territorio de Nuevo León de noroeste a sur, comprenden barrancas profundas, cañones angostos y picos elevados, los valles escalonados que no pasan de los 1 500 m. La vegetación está representada por extensos bosques de pinos, pinabetos, encinos, cedros, y oyameles. Pocas veces forman masas forestales grandes, su extensión es discontinua y a menudo se presentan en forma de bosques mixtos de encinos y pinos. Rzedowsky, 1976.⁷

La parte sur situada en la mesa central de la altiplanicie mexicana, que abarca casi en su totalidad los municipios de Galeana, Dr. Arroyo y Aramberri y la tercera región es la más extensa pues comprende la mayor parte del estado. Se inclina suavemente a partir de la ladera oriental de la Sierra Madre, está surcada por ríos que la atraviesan y llegan a Tamaulipas, desembocando directamente en el Golfo de México y otros que son afluentes del río Bravo. Esta zona es la más explotable para la ganadería de diversas especies: bovinos de carne: Braham, Gyr, Red Sindhi, y Pardo Suizo. Los bovinos productores de leche como: Jersey, Cebú, Pardo Suizo, Holstein, y Lechero Centroamericano .

Los ovinos de esta región incluyen el Patibuey y el Tabasco, y los caprinos el Criollo, Nubio y Taggbert.

Las actividades pecuarias ocupan un lugar importante dentro de lo economía del estado, los terrenos potencialmente aptos son numerosos para diversos usos de este tipo, bien mediante el cultivo de pastizales o a través del aprovechamiento de lo vegetación natural. El aprovechamiento de los recursos forestales de bosque y matorral, aunque limitado en muchos casos puede también aprovecharse. La mayor parte de los ríos del estado son de corriente intermitente y se agotan en el estío debido en parte a la escasez de lluvia y asimismo por su pendiente rápida, pronto derivan sus aguas a los ríos principales que los llevan al Golfo de México,

³Folorri, R. y Berruezo, 1979, "Criterios e Instrumentos para la Revisión de Planes de Estudio" U.A.M., Azcapotzalco, México.

⁴Gleason, G., L.M. López de la Rosa y M. Mendoza, 1983, "Diagnóstico Preliminar de las Actividades del Biólogo en la Ciudad Universitaria, D.F." Revista de la Educación Superior, ANUIES, XII, 3, (47).

⁵López de la Rosa L.M., 1985, "Actividades Profesionales del Biólogo en el Instituto Nacional sobre Recursos Bióticos, en sus sedes de Jalapa y el Distrito Federal". Revista de la Educación Superior. ANUIES, XII, (2), 54

⁶García, A E. 1964, "Modificaciones del Sistema de Clasificación de Koppen, (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana)". Instituto de Geografía de la UNAM, México, 19,7. Rzedowsky, J., 1981, Vegetación de México Editorial Limusa, S.A.

⁷Rzedowsky, J. 1981. "Vegetación de México" Editorial Limusa, S.A.

(Almaraz, 1981)⁸

La flora y fauna varían debido a la diversidad de climas. En general, la vegetación del noroeste de México corresponde en parte al matorral espinoso con espinas terminales y está formado por una agrupación de arbustos, generalmente bajos (de 1 a 2 m) de especies que en su mayor parte son espinosas y varias de ellas con espinas terminales, aunque pueden mezclarse en el matorral, mezquites arbustivos, nopales y gobernadoras (Rzedowsky, 1976, op cit).

En las planicies abunda la palma o pita y el nopal, dos plantas características de las regiones secas. Se forman también bosques de mesquites y de huizache sobre las colinas reseca y pedregosas, en cuya parte superior crece la barreta, cuya madera es de magnífica calidad. También hay otros árboles como: Anacahuite, Granjero, la uña de gato, la anacua, el Palo Dulce, la Retama y el Guajillo⁹.

En algunas zonas del norte del país, abundan mezcladas en este matorral, plantas de importancia industrial que pueden explotarse: el Guayule, *Parthenium argentatum*, y la Candelilla, *Euphorbia antisiphylitica*.

Las lechuguillas son agrupaciones de hojas que cubren grandes extensiones de terrenos rocosos y se aprovechan para la extracción de fibras industriales. En el estado de Nuevo León, los islotes de palma china y de yuca (*Yuca florifera*) cubren extensiones grandes de suelos profundos en las cuencas cerradas de estas zonas.

La falta de recursos hace que el hombre que habita las regiones áridas se empeñe más en obtener provecho de la vegetación natural y que emplee las plantas para construcción, combustible, textiles, medicina y alimentos.

Pocas especies sin embargo han sido suficientemente estudiadas desde el punto de vista biológico, y también se ha hecho poca explotación intensiva de ellas: la candelilla de cuyos tallos se obtiene cera de buena calidad, la lechuguilla de cuyas hojas tiernas se obtienen fibras textiles duras o ixtle para fabricar lazos, cordones, costales, etc.

Las principales plantas que se cultivan en Nuevo León son, entre las frutas: la chirimoya, durazno, granado, guayabo, melón y membrillo. Semillas como alpiste, trigo, sorgo, soya, maíz, lenteja, cebada y frijol. Entre las hortalizas: acelga, jitomate, brócoli (o coliflor), chayote, chícharo, espinaca, espárrago, pepino, zanahoria.

La fauna neolonesa incluye animales como: el puma o león americano, el gato montés, el tlacuache, ardillas, ratas, ratones, conejos, topos, etc. El venado abunda en valles y praderas, pero año con año los cazadores van destruyendo implacablemente estos animales.¹⁰

El coyote constituye un azote para el ganado menor y las aves, entre las que hay: codornices, palomas, gavilanes, patos y golondrinas.

Las aves del estado de Nuevo León son: el pavo real, la chachalaca, la codorniz común, el guajolote silvestre, la paloma de alas blancas, la paloma morada, la paloma de collar, la huilota, etc.

Entre los reptiles, abunda en los ecosistemas desérticos el temible crótalo, la serpiente de cascabel, la serpiente negra, el camaleón. En los ríos y cuerpos de agua existen peces, algunos de los cuales son migratorios, la dorada, el robalo, el bagre, la mojarra, y las sardinas.¹¹

En relación con los parques nacionales, según Starker,¹² existían en la década pasada dos parques nacionales en Nuevo León el conocido como “Cumbres de Monterrey”, con una superficie de 246,500 Ha., que fue establecido en 1938 y “El Sabinal” con 9 Ha., que fue establecido en 1938.

Dada la peculiaridad de los ecosistemas en Nuevo León, es indispensable establecer reservas ecológicas, en las cuales, los biólogos hagan estudios descriptivos y conservacionistas. Esta actividad ya fue iniciada por la UANL y el ITESM, quienes adoptaron un programa sobre conservación de recursos naturales desde 1977. Sin embargo, es necesario que los habitantes y miembros del gobierno de la entidad, participen a fondo en

⁸Almaraz G. 1981 “Geografía del Estado de Nuevo León”. Librería Mexico. Monterrey Nuevo León.

⁹Hernández X.E. 1958 “Vegetación Mexicana en el Noreste Editorial Porrúa.”

¹⁰Hernández, L T. 1980, “Geografía del Estado de Nuevo León” Monterrey, Nuevo León.

¹¹Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981, “Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística” Geografía e Informática. Síntesis Geográfica de Nuevo León .

¹²Starker A.L. 1977 “Fauna Silvestre de México”. Ediciones del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables.

los programas de conocimiento y conservación de los ecosistemas del estado.

Para el biólogo en particular, un campo potencial de trabajo en el estado de Nuevo León, es la descripción y conservación de la flora y de la fauna: los bosques mixtos, los pastizales, los matorrales espinosos las zonas desérticas y la fauna silvestre mencionada en párrafos anteriores.

METODOLOGIA

Se hizo una investigación de campo cuyo objetivo fue recabar la opinión de la mayor parte de los biólogos que laboran en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León y en el Departamento de Agrobiología del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, I.T. E.S.M. Para esto se empleó un cuestionario diseñado por los Laboratorios de Investigación Educativa y Estadística de la Facultad de Ciencias que ha sido publicado en trabajos anteriores.

También se empleó la técnica de entrevista personal con cada uno de los biólogos que laboran en las dos instituciones educativas y que se encontraban presentes en el momento del estudio.

La investigación documental se empleó para recabar datos sobre la biogeografía del estado de Nuevo León.

RESULTADOS:

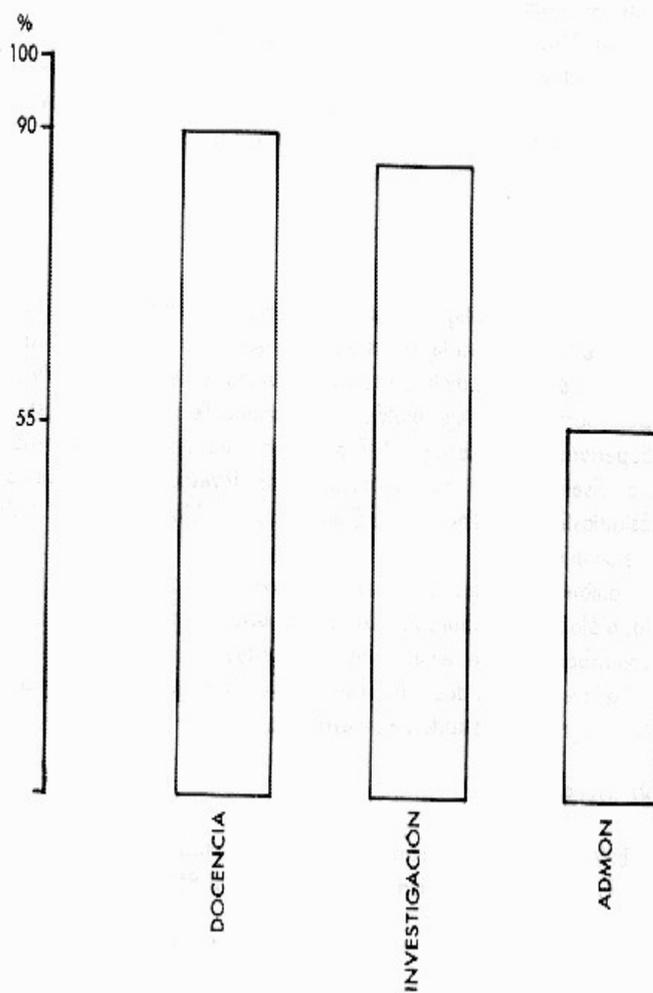
El 90 % del personal entrevistado en la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L. se dedica a la docencia y el 85 % a la investigación (véase gráfica 1) en las siguientes ramas de la Biología: el 38 % a Zoología, el 29 % a Biología General, el 17 % a Botánica y Ecología. De todo este personal más de la mitad hace labores administrativas. Los proyectos de investigación que realizan fundamentalmente son sobre aspectos taxonómicos, control de plagas y aspectos parasitológicos.

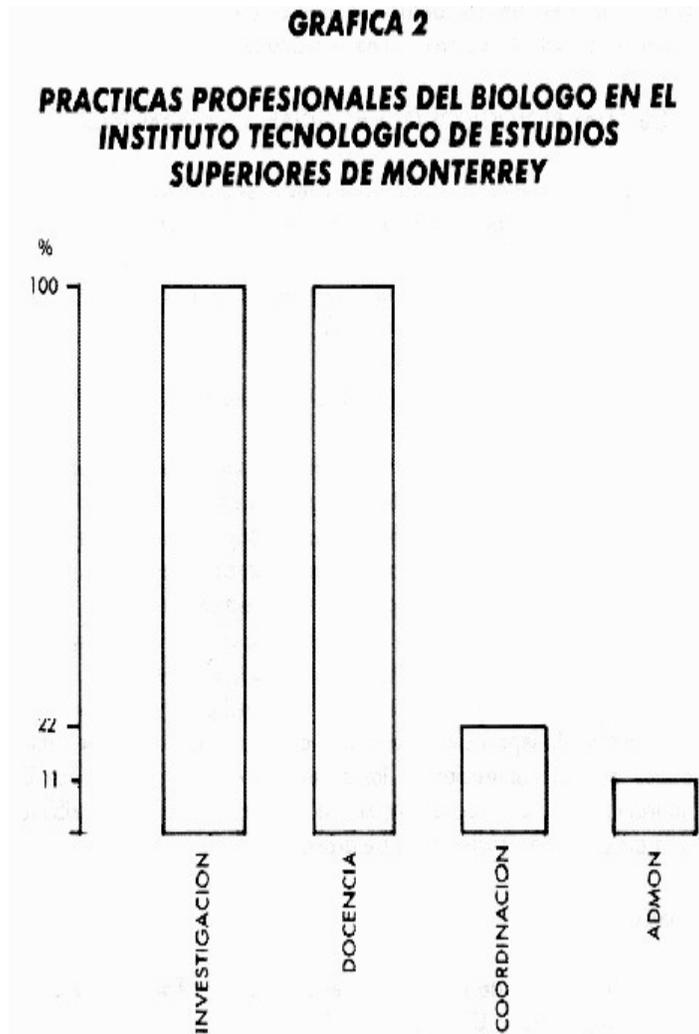
El 85 % del personal académico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L. obtuvieron el título de Biólogos en esta institución. Ellos imparte las materias con enfoque evolutivo y ecológico. El 15 % del personal docente entrevistado obtuvo el título de Químico-Biólogo- Parasitología y Microbiología. El 18 % ha hecho estudios en maestría y doctorado en otras universidades del país y del extranjero.

En el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey I.T.E.S.M., el 100 % del personal entrevistado simultáneamente da clases y hace investigación. De ese personal el 11 % simultáneamente realiza labores administrativas (véase gráfica 2).

GRAFICA 1

**PRACTICAS PROFESIONALES DE LOS BIOLOGOS
EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**





Las ramas de la Biología en las que se investiga en el I.T.E.S.M. son en botánica el 55 % del personal, en ecología y en zoología el 44 % respectivamente, el 22 % en agricultura, y el 10 % en fitopatología y malezas.

Los proyectos y trabajos en que los biólogos investigan son: Aprovechamiento de Recursos, Control Biológico de Plagas Mediante el empleo de Substancias Alelopáticas, Asesorías para el Empleo de Langostino de Agua Dulce, Ique se hizo con la ayuda económica del grupo industrial VISA).

El 30 % del personal entrevistado en el I.T.E.S.M. obtuvo el título de Biólogo en la U.A.N.L., otro 30 % en la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., y el 40 % son becarios que estudiaron agronomía en otras escuelas. El 14 % del personal tiene el grado de maestría y doctorado.

PROBLEMAS BIOLÓGICOS QUE ESTUDIAR EN LAS PROMAS DECADAS

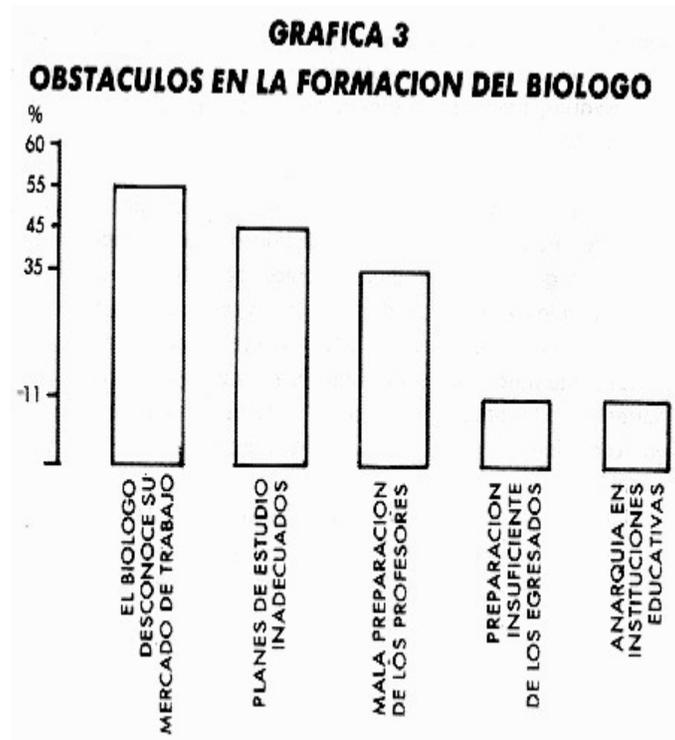
El 80 % del personal de estas dos instituciones opinó que los Biólogos deben dedicarse al problema de la Alimentación, el 55 % a la Contaminación, el 34 % debe ocuparse de la Conservación de Ecosistemas y el 20 % al problema de las infecciones que en la Ciudad de Monterrey es provocado por amibiasis en alto grado.

OBSTACULOS EN EL DESARROLLO DE LA PROFESION DE BIOLOGO

En opinión de todas estas personas de las instituciones de educación superior en Monterrey, los obstáculos que existen en el desarrollo profesional del Biólogo son: el 55 por ciento opinó que el Biólogo desconoce su mercado de trabajo por la falta de orientación que se da a los aspirantes y estudiantes de Biología sobre la práctica profesional. El 45 por ciento opinó que los planes de estudio de la carrera de Biología son inadecuados. Faltó profundizar por qué resultan inadecuados. El 35 por ciento consideró que los profesores están mal preparados definiendo esto como la separación entre la teoría y la práctica, el 11 por ciento opinó que la preparación de los egresados es insuficiente y que la anarquía que a veces se presenta en instituciones educativas, contribuye a la preparación deficiente (véase gráfica 3).

DISCUSION

La principal actividad que realiza el biólogo en la Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L. es la docencia. Para ello, la institución cuenta con laboratorios bien organizados y dotados de anexos amplios, donde se conservan colecciones de animales, herbarios, fitoteca y vivarios, como apoyo a estudiantes y profesores en sus estudios taxonómicos.





La investigación que realizan con ayuda de las colecciones y preparaciones fijas se complementa con las prácticas de campo. Por otro lado, los laboratorios de Inmunología de instrumental y equipo como los de otras asignaturas. Sin embargo, carecen de un bioterio anexo para mantener a los animales de investigación en condiciones óptimas.

Además de que una institución educativa cuente con una infraestructura adecuada para la docencia, como es el caso de la U.A.N.L., es importante que los programas de las asignaturas del plan de estudio tengan contenidos básicos acordes con los campos de acción del profesionalista .

El plan de estudios, vigente en 1983, de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que se anexa a continuación, tiene las siguientes características:

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE BIÓLOGO,
(VIGENTE EN 1983)**

PRIMER SEMESTRE

MATERIAS:	HORAS POR SEMANA		PREREQUISITOS:
	T	L	
Matemáticas I	3	2	No hay
Física I	3	2	No hay
Química inorgánica	4	2	No hay
Meteorología y climatología	3	2	No hay
Biología superior	3	3	No hay
Seminario (primer nivel)		1	No hay

SEGUNDO SEMESTRE

Matemáticas II	3	2	Matemáticas I
Física II	3	2	Física I
Química orgánica	4	2	Química inorgánica
Botánica I	3	3	Biología superior I
Biología superior	3	3	Biología superior I
Seminario (primer nivel)		1	

TERCER SEMESTRE

Estadística I	3	2	Matemáticas II
Bioquímica	3	3	Química orgánica
Botánica II	3	3	Biología superior y botánica I
Embriología comparada de cordados	3	2	Biología superior II
Zoología I	3	3	Biología superior II

CUARTO SEMESTRE

Estadística II	3	2	Estadística I
Fisicoquímica	3	2	Física II
Botánica III	3	4	Botánica II
Histología comparada de vertebrados	3	3	Embriología comparada
Zoología II	3	3	Zoología I
Seminario (segundo nivel)		1	

QUINTO SEMESTRE

Biofísica	3	2	Fisicoquímica
Geología dinámica y geomorfología	3	2	Meteorología y física II
Botánica IV	3	3	Botánica II
Genética general	3	2	Biología superior II estadística II
Zoología III	3	3	Zoología II
Seminario (segundo nivel)		1	

SEXTO SEMESTRE

Biología del desarrollo	3	2	Embriología comparada
Fisiología celular	3	3	Biofísica y bioquímica
Botánica V	3	3	Botánica IV
Anatomía comparada de vertebrados	3	3	Histología comparada
Zoología IV	3	3	Zoología III
Seminario (segundo nivel)		1	

SEPTIMO SEMESTRE

Pedología e hidrología	3	3	Geología
Botánica VI	3	3	Botánica V
Fisiología vegetal	3	2	Fisiología celular y botánica IV
Zoología V	3	4	Anatomía animal comparada
Fisiología animal comparada	3	2	Fisiología celular
Seminario (tercer nivel)		1	

OCTAVO SEMESTRE

Genética avanzada	3	3	Genética General
Biología celular	3	3	Genética y fisiología celular
Evolución	3	2	Genética avanzada, botánica VI y zoología V
Ecología general	3	2	Botánica VI, zoología V y pedología e hidrobiología
Paleobiología	3	2	Botánica VI y zoología V
Seminario (tercer nivel)		1	

NOVENO SEMESTRE

Biogeografía	3	2	Ecología
Recursos bióticos	3	0	Ecología
Historia de las doctrinas biológicas	2	0	Más de 370 unidades
Seminario (tercer nivel)		1	

ASIGNATURAS OPTATIVAS

Radiobiología	3	2	Biofísica y genética general
Parasitoides	3	3	Entomología agrícola y química orgánica
Ecología de zonas áridas	2	6	Ecología general y Botánica VI
Micropalobiología	2	3	Paleobiología
Entomología económica	3	3	Zoología IV
Vertebrados del noreste	3	4	Zoología IV
Biología de peces	2	4	Zoología V, ecología y evolución
Biología pesquera	2	4	Zoología V
Nosología vegetal I	2	4	Botánica y ecología
Nosología vegetal II	2	4	Nosología vegetal I
Técnicas de muestreo	3	3	Estadística II
Manejo de pastizales	3	4	Botánica VI
Mejoramiento de plantas	2	4	Genética avanzada, botánica VI y estadística II

1. En los primeros semestres, se encuentran una serie de materias básicas: Matemáticas I y II, Física I y II, Química Inorgánica y Orgánica, que se pueden relacionar e integrar con problemas específicos de la Biología a través de dos asignaturas: el Seminario de Primer Nivel y el curso de Biología Superior.
2. Convendría situar los cursos de Meteorología y de Climatología en el noveno semestre; o bien, como antecedente de los cursos de Biogeografía y Recursos Bióticos para relacionar los problemas biológicos con un contexto geográfico.
3. La inclusión de Estadística I y II en el tercero y cuarto semestre constituye una ayuda importante en la formación del futuro biólogo, ya que todo científico debe emplear el razonamiento para diseñar las investigaciones e interpretar los hechos y la estadística es una excelente herramienta para propiciar el razonamiento.
4. La línea de continuidad entre los cursos de Botánica y Zoología debe ser la evolución. Los conceptos estudiados en estos cursos y en los de Fisiología pueden continuarse en el curso de Ecología General y relacionarse con problemas biológicos que estén presentes en la región. Un ejemplo es el problema biológico que se refiere al efecto de sustancias alelopáticas en el matorral submontano de Nuevo León, que fue publicado por Graue y Rovalo, en 1982,¹³ Estas investigadoras estudiaron que los extractos de las hojas y el aceite esencial de una planta dominante del matorral submontano de Nuevo León, denominada *Helietta parvifolia*, son alelopáticos, es decir, inhiben el crecimiento de otras plantas que habitan en ese ecosistema y además tienen poder fungicida y bactericida sobre los organismos que viven en el suelo del lugar. Otros problemas interesantes en la región son las parasitosis causadas por microorganismos entre los que destacan las amibas además de los problemas causados por la contaminación del ambiente en la ciudad de Monterrey .
5. Las materias optativas de este plan de estudios en su mayoría contienen aplicaciones muy importantes de la Biología, en las que el personal docente de la U.A.N.L. participa investigando, especialmente en las que se refieren a aspectos parasitológicos, taxonómicos y al control de plagas.
6. Sería conveniente que el plan de estudios contemplará entre las materias optativas, aquellas relacionadas directamente con la función didáctica, pues como se determinó en este estudio, la actividad dominante del biólogo en esta institución es la docencia.

El análisis somero que se presenta del plan de estudios de esta institución se basa en el modelo propuesto por Pansza, Morán y Carolina, 1986,¹⁴ en el libro *Didáctica, fundamentación y operatividad*, en el que consideran que los programas de las asignaturas son unidades que forman parte del plan de estudios y es recomendable que exista entre los contenidos temáticos que forman parte de cada asignatura tres características curriculares importantes; secuencia, continuidad e integración. En este libro, definen a los contenidos temáticos como los aspectos básicos de una disciplina y a la continuidad como la unión natural que debe existir entre los contenidos temáticos de una asignatura antecedente y de otra consecuente. La integración se refiere a la relación horizontal que existe entre los contenidos temáticos de dos o más asignaturas que se cursan al mismo tiempo. Así pues, los problemas que se investiguen y las actividades que se realicen deben conducirse de tal manera que los estudiantes logren obtener conceptos integrados.

La actividad profesional dominante que realizan los biólogos que laboran en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, I.T.E.S.M., es la docencia aunada a la investigación. Aunque en esta institución educativa no existe la carrera de Biología, los biólogos que ahí laboran lo hacen en el Departamento de Agronomía.

¹³Graue, W .B. y M. Rovolo, 1982, "Potencial Alelopático y Microbicida de *Helietta parvifolia*." *Biótica*, 7, 3.

El 28 % del personal liberó parte de las horas pizarrón que se le habían asignado para dedicarse a la investigación que se realizó mediante un convenio establecido entre el I.T.E.S.M. y el Instituto Nacional de Recursos Bióticos, INIREBE. En este convenio participan los trabajos sobre problemas ecológicos de Nuevo León. En 1983 y 1984, se hicieron trabajos interdisciplinarios entre biólogos y agrónomos, en los que participaron los segundos en calidad de becarios.

PROBLEMAS QUE ABORDAR EN LAS PROXIMAS DECADAS

El 80 % de biólogos entrevistados consideró que deben investigarse problemas relacionados con la alimentación. Esta opinión coincide con la que emitieron los profesionistas entrevistados en el Centro de Investigaciones Pesqueras y el Centro de Ciencias Marinas de la Paz, Baja California López de la Rosa 1984.¹⁴ Estas dos instituciones tienen como objetivo describir y mejorar los recursos biológicos marinos, en tanto que los biólogos que trabajan en el I.T.E.S.M., dan gran importancia a los recursos agrícolas y terrestres.

Con base en que el 50 % de la población de la República Mexicana vive en zonas urbanas, en donde por problemas de espacio, es difícil cultivar animales y plantas que produzcan alimentos, es importante que en las instituciones educativas enclavadas en zonas urbanas, como Monterrey, Guadalajara y el D.F., los programas y planes de estudio estén orientados a preparar a los estudiantes en metodología y problemas de investigación relacionados con la producción de alimentos en espacios reducidos, como ocurre por ejemplo, con el cultivo de plantas mediante la hidroponía.

La contaminación es un problema que afecta también a la población de zonas urbanas como es la ciudad de Monterrey. La industrialización, la calidad de transporte en esas zonas, afectan seriamente a la atmósfera y a los cuerpos de agua.

La conservación de ecosistemas es otro importante objeto de estudio para varios profesionistas en México. La descripción de los aspectos bióticos del ecosistema, mediante estudios taxonómicos como los que realizan los biólogos en ambas instituciones de educación superior de Monterrey, es un requisito importante para inventariar los ecosistemas y poderlos conservar. Se observa que en el I.T.E.S.M. se efectúa investigación aplicada para combatir las malezas y las plagas. Estos trabajos contribuyen de manera importante a la conservación de ecosistemas.

OBSTACULOS EN EL DESARROLLO DE LA PROFESION DEL BIOLOGO

El desconocimiento que del mercado de trabajo los estudiantes y pasantes de la carrera de Biología es un obstáculo en el desarrollo de la profesión, no sólo en opinión de los entrevistados en este estudio, sino de otros biólogos que se encuentran laborando en aspectos biométricos: (Bracamontes, 1983)¹⁵, pesqueros, Girón, 1984,¹⁷ agrícolas, Méndez Rojas, 1985¹⁶ y ecológicos, Lopez de la Rosa, 1985¹⁷. Es urgente que se desarrolle una orientación vocacional de calidad y una difusión adecuada de la cultura biológica y de los campos de acción del biólogo, que llegue a estudiantes de bachillerato antes que se decidan por esta carrera.

Aunque en esta entrevista faltó profundidad en los planes de estudio son inadecuados, es importante recordar que en el análisis de un currículo, no sólo debe considerarse la estructura de los programas, sino también varios aspectos del plano real de un plan de estudios; los estudiantes, los profesores, el mercado de trabajo, la estructura de la ocupación, las actividades profesionales, la institución y todo el contexto social en que se desarrollan estos factores.

¹⁴Panszo, M., Morán. P. y E. Carolina, 1984, "Didáctica, Fundamentación y Operatividad" Editorial Gernika, México.

¹⁵Bracamontes, A E "Actividades Profesionales del Biólogo en Instituciones Biomédicas del Distrito Federal" Tesis Profesionales, México, 1983

¹⁶Méndez, R L.M., 1985, "Las Actividades Profesionales del Biólogo en diversas dependencias de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos" Revista de la Educación Superior. ANUIES, XIV, (3), (55)

¹⁷Girón, R. S., "Actividades Profesionales que realiza el Biólogo en la Secretaría de Pesca del Distrito Federal y Zonas cercanas" Tesis Profesional, U N A M., México, 1984.