

# ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL BIÓLOGO EN EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE RECURSOS BIÓTICOS, EN SUS SEDES DE JALAPA Y EL DISTRITO FEDERAL

LUZ MARIA LOPEZ DE LA ROSA \*

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo corresponde al tercero de una serie que desarrolla el laboratorio de Investigación Educativa de la Facultad de Ciencias, con el objetivo múltiple de analizar y determinar las actividades profesionales del biólogo que labora en las instituciones dedicadas a la investigación o a las tareas educativas, en diversas entidades de la República Mexicana; sobre este aspecto, anteriormente se habían publicado dos trabajos: Diagnóstico preliminar sobre las actividades del biólogo en Ciudad Universitaria, 1983,<sup>1</sup> y las actividades profesionales del biólogo en La Paz, Baja California Sur, 1984.<sup>2</sup>

El objetivo de este trabajo consiste en describir las actividades profesionales del biólogo en el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), con sede en Jalapa, Veracruz, y en el Distrito Federal.

En los estudios anteriores a éste se definieron las actividades profesionales comprendidas en el diseño curricular como los aspectos concretos del ejercicio profesional del biólogo, con dos características: primera, un nivel profesional que las distingue de las actividades que realizan otras personas no profesionales y, segunda, un enfoque ecológico, evolutivo y conservacionista de la naturaleza que es distintivo de la actividad del biólogo.

Uno de los fundamentos importantes para diseñar o para analizar un plan de estudios es la determinación de las actividades profesionales porque posibilita relacionar los contenidos básicos de los programas del currículo de la carrera de Biología con los problemas que se pueden abordar en el ejercicio profesional del biólogo, en décadas futuras.

Lo que este trabajo plantea es congruente con algunos aspectos desarrollados por Follari y Berruezo, 1978,<sup>3</sup> ya que ellos definen como práctica profesional dominante aquella que tiene como principal característica la de ser la más generalizada, y como práctica emergente a la más reciente o nueva, que surge cuando las circunstancias la propician.

En este sentido, aquí se plantea que la creación de instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y el apoyo resultante de la aplicación de algunas políticas federales y estatales en la década de los setenta, han propiciado que el biólogo inicie, en los INIREB de Jalapa y México, actividades profesionales emergentes. Por limitaciones de recursos humanos y de presupuesto no se incluyen en este análisis ni los aspectos relativos al INIREB de Yucatán, ni los proyectos que se desarrollan en Tabasco, Chiapas y Uxpanapa.

La filosofía general de este instituto es investigar el impacto del hombre sobre el medio ambiente y los recursos renovables del país, por lo que, si se toma en cuenta que las zonas más sensibles a la acción del hombre son las tropicales, resulta totalmente explicable que el INIREB haya concentrado muchos de sus recursos en el estudio de éstas, tanto para entender las condiciones socioeconómicas y ecológicas que han causado problemas en el manejo de las tierras, como para proponer soluciones adecuadas. Antes de iniciar

---

\*Laboratorio de Investigación Educativa; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>1</sup>Gleason, G., L. M. López de la Rosa y M. Mendoza R. Diagnóstico preliminar sobre las actividades profesionales que desarrolla el biólogo en la ciudad universitaria, D.F. Revista de la Educación Superior, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior. XII, 3 (47) pp. 95-111, 1983.

<sup>2</sup>López de la Rosa, L. M. Las actividades profesionales del biólogo en la Paz, Baja California Sur. Revista de la Educación Superior, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior. XIII (51) pp. 22-58, 1984.

<sup>3</sup>Follari, R. y J. Berruezo. Criterios e instrumentos para la revisión del diseño de planes de estudio. UAM Azcapotzalco, México, 198, 1979.

el capítulo dedicado a la caracterización del INIREB es necesario visualizar su entorno originario, por lo que a continuación se describe brevemente la vegetación y otros recursos, naturales o no, representativos del estado de Veracruz y los lugares del sureste donde el INIREB extiende su trabajo: la selva alta perennifolia es una selva muy densa, dominado por árboles altos, de más de 30 metros, con abundantes bejucos y plantas epífitas; permanece verde todo el año, aunque, a veces, algunos árboles aparecen desnudos de follaje durante la fase de floración. Este ecosistema se desarrolla en tierras calientes húmedas con temperatura media anual superior a 20°C, precipitación media anual superior a 1,500 mm. y temporada seca nula o muy corta (con precipitaciones de más de 2,000 mm.). La temporada seca puede ser algo más larga como ocurre en las vertientes y planicies del Golfo. Este tipo de selva se encuentra en el suroeste de Campeche, en Tabasco, y norte de Chiapas; en Veracruz, hasta la Huasteca potosina, norte de Oaxaca y sobre la vertiente del Pacífico en la región del Soconusco hasta Pijijiapan.

En las áreas bajas las plantas más importantes de esta selva son árboles como el sombrerete (*Terminalia amazonica*), la caoba (*Sievietenia macrophylla*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), la maca o palo de agua (*Andira galeotiana*), los amates (*Ficus* sp), el guapaque (*Dialium guiana*). En el declive oriental y en el Soconusco el guayabo volador (*Terminalia oblonga*). En las áreas de mayor altitud esta selva varía entre los 700 y 1,600 m., por la presencia de árboles como el boni o clatola (*Calatola laevigata*) y *C. mollis*, el yoloxochitl o flor del corazón (*T. mexicana*), la baqueta o coli (*Chaetoptelea mexicana*) y, entremezclados, encinos de gran talla del género *Quercus*. Rzedowsky.<sup>4</sup>

El estado de Veracruz tiene una extensión de 72,815 kilómetros, la mayor parte de los cuales se extiende por la planicie costera del Golfo de México y se eleva hacia el interior, alcanzando gran altura en los cordones volcánicos como el Pico de Orizaba de 5,747 m. de altitud. Alberga a los ríos Pánuco, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla, Actopan, Papaloapan, Coatzacoalcos y Panamá. Las mayores precipitaciones de la República ocurren al sur de Veracruz, donde superan los 200 mm. Tamayo,<sup>5</sup> 1982.

De acuerdo con la distribución de los pastizales o praderas, el estado de Veracruz se incluye en el grupo de la llanura costera tamaulipeca-veracruzana. En Veracruz es muy importante la cría del ganado bovino y porcino. Se producen frutos tropicales que alimentan el ganado porcino además de algunos excedentes de cereales que no pueden ser transportados por la falta de vía de comunicación. Es uno de los núcleos más importantes para el ganado lanar, caballar, asnar y mular. Abundan aves de corral y colmenas. Tamayo,<sup>5</sup> 1982.

Posee casi tres millones de hectáreas de superficie de labor (110.7% de la superficie de labor nacional). En este estado se producen cantidades importantes de maíz, chile, café, tabaco y caña de azúcar, de la cual se extrae materia prima para obtener alcohol, azúcar y piloncillo. Uno de los ingenios más importantes de Veracruz es el de Potrero; Tamayo,<sup>5</sup> 1982. También se produce arroz, plátano y café.

El estado de Veracruz es un centro importante porque en sus aguas continentales y marinas se capturan robalo, sierra, lisa, tiburón, cazón, cojinuda, cherna, huachinango, pargo, peto, jurel, bonito y trucha, que constituyen un total de 290 especies agrupadas en 84 familias; entre la producción de moluscos y crustáceos destacan, entre otros, ostiones, pulpos, langostinos y jaibas. Instituto Mexicano de Recursos Renovables,<sup>6</sup> 1979.

En años recientes se han localizado especies valiosas como el atún y la sardina en el norte y sur del estado. También es factible cultivar especies de valor comercial como camarones, langostinos, ostras, pulpos, tilapia, lisa, mojarras nativas, tenguayaca, bagres nativos y cangrejos.

Asimismo, en el estado de Veracruz se desarrolla la explotación ganadera, aprovechándose, principalmente, los valles localizados al este de la Sierra Madre Oriental para el fomento de la cuenca lechera, Bassols.<sup>7</sup> Las razas de ganado más importantes son el cebú y sus encastes y el ganado suizo.

<sup>4</sup>Rzedowsky, J. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, 1981.

<sup>5</sup>Tamayo, J. Geografía Moderna de México. Editorial Trillas, México, 9ª Edición pp. 221-287.

<sup>6</sup>Instituto Mexicano de Recursos Renovables. XXI SERIE DE MESAS REDONDAS. 1979. Veracruz y sus Recursos Naturales. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Renovables.

<sup>7</sup>Bassols, B. A. Geografía Económica de México. Editorial Trillas, México, 3ª edición.

La ciudad de Jalapa, sede del INIREB, tiene una ubicación geográfica tal que ha permitido el desarrollo de escuelas superiores, centros de cultura e investigación. Su longitud es de 96°55', latitud 19°32', está situada a 1,361 m. de latitud y ocupa una superficie de 46,827 hectáreas. Su clima es templado húmedo, con lluvias generales de mayo a octubre y nortes de noviembre a febrero, canícula, verano fresco y largo con poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo Ganges, INIREB,<sup>8</sup> 1982.

### **Caracterización del Instituto Nacional de Recursos Bióticos**

Cuando el Instituto Nacional de Recursos Bióticos (INIREB) inició sus actividades a mediados de 1975, dirigido por el Dr. Arturo Gómez Pompa, lo hizo como una asociación civil en cuyo financiamiento participaron el CONACYT, el gobierno del estado de Veracruz y la Universidad Veracruzana. La política que el CONACYT tuvo en su participación, fue descentralizar la investigación científica y tecnológica del Distrito Federal, con base en la aplicación que la investigación debe tener para el uso racional de los recursos bióticos, evitando la destrucción y el desaprovechamiento de las selvas, los bosques, y otros ecosistemas, CONACYT,<sup>9</sup> 1983.

En su primer etapa, el instituto dio prioridad a los programas relacionados con los problemas del estado de Veracruz, dado que el gobierno de esa entidad puso especial interés en conocer y tener una descripción de los recursos naturales de la región para así lograr el desarrollo económico y social.

En marzo de 1979 el instituto adquirió su carácter de organismo federal descentralizado, y amplió su acción a todo el territorio mexicano con las siguientes funciones:<sup>10</sup>

1. Estudiar y promover el uso de los recursos bióticos del país en forma racional, a través de investigaciones científicas y tecnológicas.
2. Generar y utilizar los conocimientos indispensables en las disciplinas biológicas y ecológicas, para evaluar el impacto que tienen algunos programas de desarrollo sobre los recursos naturales renovables.
3. Conjuguar actividades de investigación científica básica, de investigación tecnológica y desarrollo, integrándolas dentro de un proceso educativo de diversos niveles.
4. Abrir nuevas oportunidades de trabajo de aplicación e interés nacional para los profesionales recién egresados de las universidades del país.
5. Participar activamente en la formación de técnicos, profesionales e investigadores científicos en el campo del conocimiento, el uso y el manejo de los recursos bióticos, en el aspecto ecológico.
6. Generar conocimientos y obtenerlos de diversas fuentes con fines de aplicación que, asimismo, sean utilizados para beneficio de la población rural.
7. Participar activamente en el proceso de descentralización científica.

El instituto tiene como parte de su infraestructura oficinas y estaciones de investigación en diversas localidades:

- En la ciudad de Jalapa, Veracruz, se encuentra la sede del INIREB ubicada en la ex Hacienda de Guadalupe (km. 2.5, antigua carretera a Coatepec), en el Parque Ecológico "Francisco Javier Clavijero", donde también está ubicado el jardín botánico del mismo nombre, en el que están representadas gran variedad de especies silvestres en peligro de extinción y plantas cultivadas. Esta sede cuenta con oficinas, laboratorios, biblioteca, cuartos para la computadora y el banco de flora, invernaderos y otros servicios.

<sup>8</sup>Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 1982.

<sup>9</sup>CONACYT. Instituciones promovidas por CONACYT. CONACYT, pp. 59-62, 1981.

<sup>10</sup>Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 1982.

- La estación de Investigación “El Morro de la Mancha”, ubicada a 30 km. al noroeste de la ciudad de Cardel, en el municipio de Actopan, Veracruz. La diversidad de flora y fauna en la laguna costera y el mar permiten contar con varias áreas una de reserva y otra de manejo para investigación, regeneración, explotación, prácticas escolares y enseñanza.
- La estación de investigación de San Pedro Balancán, Tabasco, ubicada en el área del plan Balancán-Tenosique: aquí se efectúan trabajos de investigación enfocados al conocimiento de la ictiofauna del lugar y al manejo de los recursos agropiscícolas, a través de unidades de producción, con el fin de encontrar alternativas de uso de los recursos bióticos en un área perturbada.
- La oficina de la Ciudad de México, D. F. se encarga de apoyar administrativamente y establecer vínculos con otras dependencias. Es además sitio de trabajo de los investigadores que viven en el valle de México.
- En Mérida, Yucatán, se estableció una oficina y laboratorios (sede del proyecto Flora Yucatanense) en donde se desarrollan estudios florísticos, etnobotánicos, y de utilización de los recursos bióticos, cubriendo los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

El INIREB también desarrolla varios proyectos de investigación en otros estados de la República como en: Hidalgo, Oaxaca, Michoacán, Chiapas (el de Montes Azules), Durango, Nuevo León (uno sobre combate de plagas utilizando productos vegetales de las plantas del desierto).

El INIREB ha integrado la investigación básica con la técnica y con el desarrollo tecnológico, enfocados a buscar solución a los complejos problemas de manejo, uso, conservación e incremento de los recursos bióticos. Para tal fin, en la institución se trabaja con los siguientes programas:

Flora de México, ciencia y tecnología de la madera, aprovechamiento de los recursos bióticos acuáticos, estudios ecológicos básicos, planeación ecológica del uso de la tierra, agroecosistemas, desarrollo tecnológico de recursos bióticos, jardín botánico Francisco Javier Clavijero, formación académica, y servicios a la investigación.

El INIREB se encuentra coordinado por un Consejo Directivo y un Director General. El primero está integrado por un presidente, que es el Secretario de Educación Pública, y por 4 vocales: los ministros de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Urbano y Ecología, el Director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y un representante del gobierno del estado de Veracruz.

También son miembros temporales del Consejo Directivo, por periodos bienales y renovables, cinco científicos destacados en varios rubros de investigación del INIREB que laboran en instituciones nacionales, y un científico representante de los investigadores del propio instituto. El presidente del Consejo Directivo designa a los miembros temporales que propone el Consejo Técnico del INIREB.

El Director General se auxilia de un Consejo Técnico que está integrado por los responsables de las áreas programáticas del instituto y cuyas funciones son técnico consultivas. Para ayudar a la Dirección en el manejo de diversos programas se han establecido dos Subdirecciones: la administrativa y la técnica, que permiten una organización eficiente.

El financiamiento del INIREB lo otorga el gobierno federal a través de la Secretaría de Programación y Presupuesto. También se han obtenido donativos y subsidios de otras dependencias del gobierno y de organismos internacionales, por medio de contratos y convenios.

Los convenios de tipo académico se establecen con diversas dependencias de carácter educativo o de investigación, con la finalidad de preparar personal en los distintos aspectos de los recursos bióticos, o con la de llevar a cabo investigaciones conjuntas.

Con base en el plan de trabajo del Dr. Ramón Echenique M. actual director del instituto, se proyecta establecer un control de calidad y cantidad de los programas de investigación que se realizan. También se pretende que los investigadores se abstengan de la dispersión que implica el realizar labores administrativas, por un lado, y fomentar la docencia, por otro. Alba Brito,<sup>11</sup> 1984

## Metodología

Para la realización de este trabajo se efectuó una entrevista personal, así como una encuesta, a la mayor parte de los biólogos que trabajan en el INIREB en sus sedes de Jalapa, Veracruz y de México, D. F.

Con este propósito, el Laboratorio de Investigación Educativa en colaboración con el Laboratorio de Estadística, ambos de la Facultad de Ciencias de la UNAM, elaboraron un cuestionario diseñado para obtener información sobre las actividades profesionales que desarrolla el biólogo.

El cuestionario consta de varias preguntas cerradas con un espacio para ampliar cada opción. Fue aplicado siguiendo el procedimiento de censo; para esto, se entrevistó al mayor número de biólogos que laboran en la institución estudiada.

Con ayuda de este cuestionario se exploraron los siguientes aspectos:

1. Actividades profesionales del biólogo.
2. Ramas de la Biología en que trabajan los profesionales.
3. Proyectos de investigación o rubros que desarrollan.
4. Problemas biólogos que consideran importante atender en las próximas décadas.
5. Obstáculos que los biólogos han encontrado en el desarrollo de su profesión, o en su formación.

Es necesario conocer todos estos aspectos fundamentales para poder así relacionarlos con algunas características que Glazman y de Ibarrola, 1978 consideran importantes en el plano conceptual, y en el real, de un plan de estudios. El aspecto conceptual de un currículo integra las concepciones valorativas con relación al profesional que se pretende formar; en este trabajo interesa tomar en cuenta las actividades profesionales que el biólogo desarrolla, para tener una definición del profesional.

En relación con el plano real, las actividades profesionales del biólogo son aspectos importantes que se deben considerar para seleccionar los contenidos temáticos de los programas.

Con base en los conceptos de Follari y Berruezo,<sup>12</sup> 1979, sobre la práctica profesional, es interesante clasificar a las actividades profesionales del biólogo en dominantes y emergentes.

La investigación documental se efectuó en este trabajo para relacionar los datos proporcionados por las encuestas y entrevistas con el desarrollo del INIREB, y con las políticas federales y estatales, y la creación de instituciones como el CONACYT.

## Resultados y Discusión

El 94 % de los biólogos entrevistados en el INIREB desarrolla labores de investigación, con la particularidad de que el 60 % del total se dedican a ella, fundamentalmente, pero también imparten clases en la licenciatura de la carrera de Biología de la Universidad Veracruzana, o en cursos de otra índole del propio instituto.

---

<sup>11</sup>Alba, Brito. Refuerzo científico para el INIREB. Información Científica y Tecnológica, 6, 94: 58, 1984.

<sup>12</sup>Follari, R. y J. Berruezo. Criterios e instrumentos para la revisión del diseño de planes de estudio. UAM Azcapotzalco, México, 198, 1979.

La investigación es, pues, una actividad dominante según lo propuesto por Follari y Berruezo,<sup>13</sup> 1979. La mayor proporción de biólogos investiga en ecología (52 %) y botánica (38 %); el 15 % de los entrevistados lo hace en tecnología de la madera. Esto reafirma dos de los objetivos del instituto, a saber:

- a) Estudiar y promover el uso de los recursos bióticos del país a través de investigaciones científicas y técnicas.
- b) Participar activamente en la formación de técnicos, profesionales e investigadores científicos en el campo del conocimiento, uso y manejo de los recursos bióticos en el país, evitando la destrucción y el desaprovechamiento de las selvas, los bosques y otros ecosistemas.

Los rubros en los que se investiga en la institución han sido aprovechamiento de recursos, taxonomía y distribución, ecosistemas, conservación de especies, control de plagas, contaminación, etc. Todo esto debe tomarse en cuenta para preparar, en las universidades, biólogos formados sólidamente en aspectos evolutivos y ecológicos que, como es sabido, es el enfoque imprescindible en la mayor parte de las materias de un plan de estudios.

En opinión de los biólogos entrevistados, los problemas biológicos más importantes de enfrentar en las próximas décadas, se refieren a la conservación de ecosistemas, en opinión del 100 %; alimentación, el 84 %, y, contaminación, el 68 %, que coincide con la de biólogos entrevistados en la paz,<sup>14</sup> 1984. Estos problemas se proponen en la línea del desarrollo del INIREB búsqueda de soluciones a los problemas complejos de manejo, uso, conservación e incremento de los recursos bióticos, Alba Brito,<sup>15</sup> 1984 y con una de las políticas del CONACYT en relación con el impulso a la investigación sobre el uso racional de los recursos bióticos, evitando la destrucción, sin mayor provecho, de las selvas, los bosques y otros ecosistemas, CONACYT,<sup>16</sup> 1983.

Como obstáculos visualizables más importantes en el desarrollo de la profesión de biólogo, el 80 % de los entrevistados opinó que lo son la falta de coordinación entre las instituciones de investigación y el estado. Por tanto, se sugiere que la planeación de la investigación biológica en México deje de obedecer a los altibajos detectables en los planes gubernamentales o sexenales, para dar lugar a la creación de comisiones integradas por expertos que desarrollen estrategias de investigación que también engloben soluciones de corto o mediano plazo (para dos o tres décadas), con base en los problemas biológicos por enfrentar. Además, se recomienda que la asesoría de estas comisiones sea tomada en cuenta por todas las instituciones descentralizadas y del estado; de esta manera se promoverá en el largo plazo el desarrollo de la profesión de biólogo.

El 60 % opinó que otros profesionales desconocen lo que el biólogo hace, así como las implicaciones globales de su trabajo, por lo que es necesario acotar que la profesión de biólogo en México existe desde hace poco más de cuarenta años; durante las dos primeras décadas la actividad profesional dominante fue la docencia, como se publicó en los trabajos de Barrera<sup>17</sup> y de B. Páez.<sup>18</sup> En la década pasada, las actividades de investigación y técnicas se volvieron emergentes entre los biólogos y están adquiriendo creciente y pública importancia. Es importante entonces que cada biólogo descubra y construya los canales adecuados para dar a conocer que su preparación en ecología y en evolución permite una amplia aportación en aspectos de investigación básica y aplicada, así como en el desarrollo de tecnologías.

<sup>13</sup>Follari, R. y J. Berruezo. Criterios e instrumentos para la revisión del diseño de planes de estudio. UAM Azcapotzalco, México, 198, 1979.

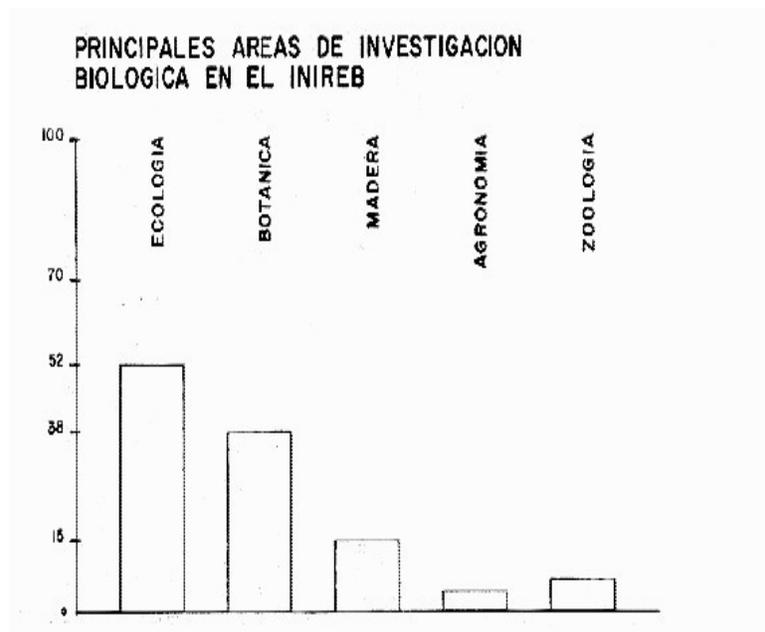
<sup>14</sup>López de la Rosa, L. M. Las actividades profesionales del biólogo en la Paz, Baja California Sur. Revista de la Educación Superior, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior. XIII (51) pp. 22-58, 1984.

<sup>15</sup>Alba, Brito. Refuerzo científico para el INIREB. Información Científica y Tecnológica, 6, 94: 58, 1984.

<sup>16</sup>CONACYT. Instituciones promovidas por CONACYT. CONACYT, pp. 59-62, 1981.

<sup>17</sup>Barrera, V. M. A. Panorama de la Biología en México. Informe de la Sección de Graduados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional, 1968.

<sup>18</sup>Páez, B. Estudio del Mercado de Trabajo del Biólogo. Informe Final. Instituto de Investigaciones Industriales, Monterrey, Nuevo León. México, 1970.



El 61 % de las personas del INIREB encuestadas opinó que se adolece de una organización y coordinación más adecuada de los proyectos, situación que se superará siempre y cuando la investigación biológica sea planeada por expertos que la proyecten con base en enfoques de tipo estratégico (o sea, acordes con la teoría evolucionista y la concepción ecológica), que, por lo tanto, engloben el lapso de dos décadas.

La mitad de las personas encuestadas en el INIREB opinó que son los planes de estudio inadecuados y la mala preparación de los profesores, dos de los principales obstáculos en la formación del biólogo. La mayoría de las personas entrevistadas egresaron de la Facultad de Ciencias, cuya carrera de Biología tiene un plan de estudios correspondiente al modelo de materias aisladas, y sus características principales, según escribió Margarita Pansza en el artículo Enseñanza Modular,<sup>19</sup> son las de responder a un modelo mecanicista de la enseñanza, fundamentado principalmente en la teoría conocida como disciplina mental, que supone que ciertas materias permiten el desarrollo de la capacidad de aprendizaje por su contenido, por lo que deben incluirse necesariamente en el plan de estudios.

Es frecuente que en este modelo de plan de estudios se separe artificialmente la vida escolar de la problemática social. Se niega que en el seno de la escuela se reflejan conflictos de la sociedad, por lo que la misión de la educación es, entonces, conservar y transmitir la cultura; esta posición, pese a ser muy endeble, es asumida por muchos educadores y tiene consecuencias inmediatas, no sólo en el diseño de un plan de estudios, sino también en el desempeño de alumnos y maestros dentro del ámbito escolar.

En el modelo por materias aisladas puede haber carencia de relación horizontal y vertical entre las materias que lo integran, por lo que subsiste el riesgo de fragmentar el aprendizaje, proceso deteriorante que es propiciado también por la ausencia de materias integradoras o por los contenidos temáticos que no se eslabonan alrededor de un problema eje, presente en determinada región.

Se entiende por problema eje aquel que sirve como columna vertebral en un curso; por ejemplo, la alimentación y el crecimiento demográfico. Se recomienda, entonces, hacer ajustes que permitan abordar varios problemas eje con un enfoque de tipo evolutivo y ecológico, sobre la alimentación o la contaminación. También se recomienda seleccionar contenidos temáticos que tengan y desarrollen entre sí secuencia, continuidad e integración.

<sup>19</sup>Pansza, M. Enseñanza Modular. Perfiles Educativos, 11, CISE, UNAM, México, 1981.

Contenidos temáticos son los aspectos concretos de una disciplina; por ejemplo, en la Ecología lo son conceptos como ecosistema, tipos de ecosistemas, población, cadenas tróficas, etc.

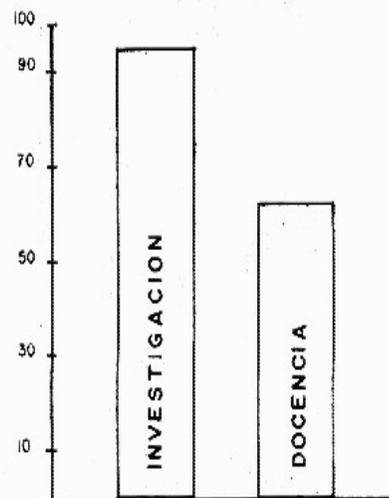
Por otra parte, continuidad es la relación natural que debe existir entre los contenidos temáticos de una materia, o de un tema antecedente, y otro consecuente. Por ejemplo, si en un curso introductorio de Ecología General se estudian las características bióticas y abióticas del ecosistema, en un curso siguiente se reiteran estos aspectos y se puede estudiar la influencia específica de la luz en el crecimiento y maduración de los frutos.

Se entiende por secuencia el énfasis que se pone en las actividades de aprendizaje sucesivas que involucran el tratamiento de los contenidos temáticos. Por ejemplo, un aprendizaje sobre estructura y valor ecológico del fitocromo es la base para abordar un problema de influencia de la luz en el crecimiento de las plántulas, fenómeno observable cuando determinado ecosistema ha sido desprovisto de los árboles que constituyen el dosel.

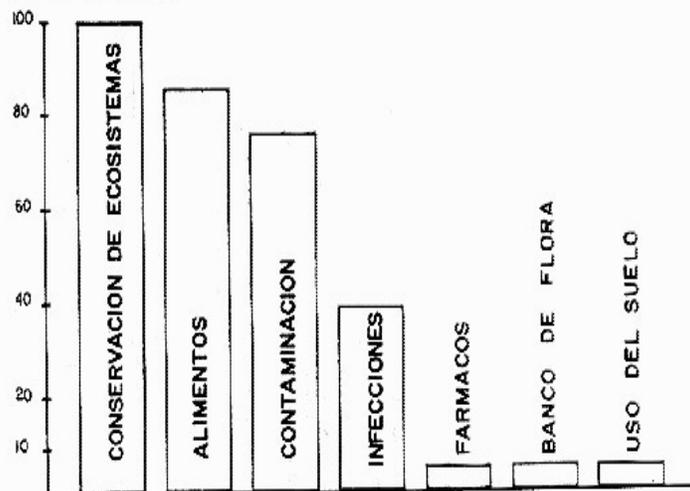
Sobre la deficiente preparación de los profesores habría que profundizar en estudios posteriores. Como hipótesis de trabajo para éstos puede partirse de que la masificación que ha sufrido la carrera de Biología en su alumnado ha requerido abrir gran cantidad de grupos y, en ocasiones, improvisar a maestros y ayudantes.

El 34 % de los entrevistados opinó que el biólogo desconoce su mercado de trabajo y esto se presenta en los estudiantes y pasantes por la falta de orientación sobre el mercado de trabajo. Para evitar la desorientación, se propone que a cada materia del plan de estudios se le amplíe la información y la argumentación relativas al mercado de trabajo real y potencial.

**PRINCIPALES PRACTICAS PROFESIONALES DEL BIOLOGO EN EL INIREB DE VERACRUZ**



PROBLEMAS BIOLÓGICOS QUE ABORDAR LAS PRÓXIMAS DECADAS (OPINION DE BIÓLOGOS DEL INIREB DE JALAPA Y MEXICO)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS LABORATORIO DE INVESTIGACION EDUCATIVA  
LABORATORIO DE ESTADISTICA

Proyecto: Mercado de trabajo del Biólogo

Este cuestionario tiene por objeto recabar información relacionada con 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 ¿en qué nivel?

Licenciatura                    \_\_\_\_\_  
Especialización                \_\_\_\_\_  
Maestría                         \_\_\_\_\_  
Doctorado                        \_\_\_\_\_

Otros aspectos no contemplados ni contenidos en los anteriores (especifique).

\_\_\_\_\_

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

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

Sí\_\_\_ No\_\_\_\_\_.

2.2. ¿Desarrolla usted otras actividades como biólogo?

Técnicas \_\_\_\_\_  
Administrativas \_\_\_\_\_  
Otras. Especifique. \_\_\_\_\_

2.3. ¿En qué 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).

-----

2.4. De acuerdo con 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?

Observaciones: 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 aquellas en que el investigador involucra variables independientes, las controla y estudia su efecto sobre variables dependientes.

	Descriptiva	Experimental
1. Ecosistemas	-----	-----
2. Contaminación	-----	-----
3. Aprovechamiento de recursos	-----	-----
4. Ecología humana	-----	-----
5. Taxonomía y distribución de organismos	-----	-----
6. Conservación de especies	-----	-----
7. Control de plagas	-----	-----

- 8. Citología -----
- 9. Fisiología -----
- 10. Embriología -----
- 11. Histología -----
- 12. Genética -----
- 13. Biofísica -----
- 14. Biomatemáticas -----
- 15. Bioquímica -----
- 16. Paleontología -----
- 17. Etología -----
- 18. Inmunología -----
- 19. Parasitología -----
- 20. Infectología -----
- 21. Bromatología -----

Otras actividades no contempladas ni contenidas en las anteriores (especifique).....

3. De acuerdo con 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 cuestiones no contempladas ni contenidas en los anteriores (especifique).....

4. De acuerdo con 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) Se cree que la investigación biológica es innecesaria -----

h) Otros profesionales desconocen lo que hace el biólogo -----

i) Falta de una organización y coordinación más adecuada de proyectos -----

j) Otros no contemplados ni contenidos en los anteriores (especifique) -----