

LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL BIOLOGO EN LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR

LUZ MARIA LOPEZ DE LA ROSA*

INTRODUCCION

El propósito de este estudio es investigar las actividades profesionales del biólogo en la Paz, Baja California Sur. Forma parte de otro trabajo más amplio que realiza al respecto el Laboratorio de Investigación Educativa de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, que se propone definir la práctica profesional del biólogo en instituciones de enseñanza superior y de investigación, situadas en varias entidades de la República Mexicana: La Paz, Monterrey, Aguascalientes, Guadalajara, Distrito Federal, Jalapa, Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas.

Teniendo en cuenta que los recursos humanos con los que se cuenta son muy escasos y el trabajo de campo que se efectuó en las instituciones es amplio, se hizo una regionalización y se fijaron etapas de trabajo. El criterio que se usó para la regionalización fue el de abarcar aquellas ciudades en las que se han abierto, en la última década, centros de investigación y de enseñanza superior que emplean a biólogos.

En este estudio se definen las actividades profesionales como los aspectos concretos del ejercicio profesional del biólogo que tienen dos características:

1. un nivel profesional, que los distingue de las actividades que realizan otras personas no profesionales
2. un enfoque ecológico, evolutivo o conservacionista de la naturaleza en las actividades del biólogo.

Según opinaron Glasman y de Ibarrola, 1978, definir las actividades profesionales es importante para el diseño de un plan de estudios porque constituyen el aspecto concreto del ejercicio de una profesión.

En nuestra opinión, la determinación de actividades profesionales del biólogo constituye un fundamento importante para el análisis o el diseño de un plan de estudios, porque permite relacionar los contenidos básicos de los programas del plan de estudios de la carrera de Biología, con las actividades que el biólogo efectúa y con los problemas que aborda o abordará en las próximas décadas en su ejercicio profesional.

Hasta la fecha, existen muy pocas investigaciones para determinar las actividades profesionales del biólogo en México: Barrera, 1969, en su trabajo titulado "Panorama de la Biología en México",¹ indicó que el 90 por ciento de los biólogos egresados de la UNAM trabajaba en la docencia en centros de la propia institución.

Páez, 1970,² en una investigación sobre mercado de trabajo del biólogo escribió que "actualmente el principal campo de acción del biólogo es la enseñanza ya que el 48.6 por ciento de estos profesionistas labora en instituciones educativas, el 20.3 por ciento en educativas y de investigaciones y el 31.1 por ciento en instituciones de investigación y servicio".

En el estudio titulado "Diagnóstico de las actividades profesionales del biólogo en la Ciudad Universitaria", de Gleason, López de la Rosa y Mendoza R., 1983,³ se encontró que de una muestra representativa, el 70 por ciento de los biólogos que fueron escuestados se dedican a la docencia y a la investigación simultáneamente, el 13.75 por ciento a la docencia exclusivamente y el 16.75 por ciento a la investigación solamente.

*Laboratorio de Investigación Educativa, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

¹BARRERA, 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.

²PAEZ, B., "Estudio del Mercado de Trabajo del Biólogo." Informe final. Instituto de Investigaciones Industriales, Monterrey, Nuevo León, México, 1970.

³GLEASON, G., L. M. LOPEZ 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.

Follari y Berrueto,⁴ 1978, señalan que las actividades profesionales pueden considerarse como dominantes y emergentes. Las dominantes son aquellas que han desempeñado la mayoría de profesionales durante varias décadas. Las actividades emergentes son las que empiezan a desarrollar los profesionales en una región cuando ocurren determinados cambios que las propician: eventos mundiales, avances científicos, instituciones de creación nueva, políticas federales o estatales.

En este trabajo adoptamos el aspecto de actividades dominantes y emergentes, porque en la República Mexicana, en la última década, se presentaron cambios que posiblemente determinaron que los biólogos desempeñaran actividades profesionales diferentes a la docencia: 1. Por la necesidad de aplicar tecnologías nuevas y métodos de estudio específicos a determinados problemas, 2. Por las políticas federales y estatales de descentralización de la ciencia y de la cultura. 3. Por la creación de instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT.

La Paz, Baja California Sur, es una entidad interesante para realizar la determinación de actividades profesionales del biólogo, ya que durante la última década se ha impulsado la investigación biológica y la enseñanza superior en varias instituciones fundadas en esta ciudad: el Centro de Investigaciones Biológicas, el Centro de Investigaciones Pesqueras, el Centro de Ciencias Marinas.⁵ En 1975, asimismo, se empezó a impartir la carrera de Biólogo Marino en la Universidad de Baja California Sur, que fue fundada con base en la política federal y estatal “de transformar los mares en campos de estudio”.

Geográficamente, la península de Baja California en su parte sur, cuenta con litorales ricos y zonas de matorral, donde hay recursos de importancia, en cuya descripción y conservación pueden participar varios profesionales, entre los que se cuentan los biólogos.

La Paz está situada en la ensenada del mismo nombre, cuya extensión aproximada es de 50 km², se localiza a 24°40' de latitud norte y 11°21' de longitud oeste. Al norte está limitada por una barrera arenosa llamada El Mogote, su fondo es limo arenoso con algunos cantos en la porción noroccidental donde desemboca el estero de Zacatecas.⁶

El clima de la región es de subtipo BWCH,⁷ con lluvias de agosto a diciembre y precipitación anual promedio de 150 a 250 ml. La evaporación excede a la precipitación con un total anual de 2212 ml, registrándose la máxima en junio y julio.

El agua es un recurso irrenovable que tiene gran significado en la parte sur de Baja California. Se requiere contar con un equipo interdisciplinario de profesionales que estudien la posibilidad de aprovechar la capacidad de los sedimentos para purificar las aguas negras en la cuenca sedimentaria de la Paz, así como para desalinizar el agua del mar y aprovecharla en algunos cultivos.

En relación con los recursos renovables, la vegetación del área costera oriental de Baja California, desde la Isla del Ángel de la Guarda y de la Bahía de los Angeles hasta cerca de San José del Cabo es un matorral rico en especies arbustivas formado por mezquites (*Prosopis*) y huizaches (*Acacia*) y por comunidades de cactáceas columnares del género *Pachycereus*.⁸

Al este de Calmallí, prospera un matorral que cubre 15 por ciento de la superficie del suelo, compuesto esencialmente por gobernadoras (*Larrea*), jobjobas (*Jathropa*), y nopales del género *Opuntia*. En las estribaciones del cerro de las Tres Vírgenes, cerca de Santa Rosalía, domina la vegetación arbustiva. Mucha de la flora mencionada debe observarse, describirse y clasificarse para contar con un inventario completo de los productos útiles que se pueden obtener de ella: hormonas, fibras, ceras, jarabes, etc. Para describirlos y clasificarlos se requiere del esfuerzo de biólogos especialistas en taxonomía vegetal y de ecólogos que los ubiquen en sus hábitats. Para obtener los productos se requieren bioquímicos, y para explotarlos, economistas y sociólogos.

⁴FOLLARI, R. y J. BERRUEZO, “Criterios e Instrumentos para la Revisión de Planes de Estudio”, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, 1979.

⁵CONACYT, Instituciones Promovidas por CONACYT, CONACYT, 1977.

⁶BAQUEIRO, C. E., I. PEÑA R. y J. A. MASSO R., “Análisis de una población sobreexplotada de *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835) en la Ensenada de la Paz, BCS, México”, *Ciencia Pesquera* 1, No. 2, 1981.

⁷GARCIA, A. E., “Modificaciones al sistema de clasificación Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana)”, Instituto de Geografía de la UNAM, México, 246, 1964.

⁸RZEDOWSKY, J., *Vegetación de México*, Editorial Limusa, México, 1981.

En los litorales existen varios recursos marinos que es importante describir, cuantificar y explotar adecuadamente: sardina, atún, anchoveta camarón, abulón, langosta, calamar, etc. Los mares que rodean a la Paz son ricos en algas marinas rojas del género *Galifium* de las que se obtiene gelosa y en algas pardas de las que se extraen yodo y harinas. En su clasificación y descripción también deben intervenir los biólogos.

A continuación se presenta la metodología seguida en el trabajo de campo. Luego se caracterizan las instituciones de enseñanza superior y de investigación estudiadas en la Paz y se comenta si la creación de éstas contribuyó en las actividades emergentes del biólogo. También se menciona la relación entre algunas políticas federales y estatales y la creación de instituciones nuevas en las actividades profesionales de los biólogos.

METODOLOGIA

El trabajo de campo consistió en efectuar una entrevista personal y una encuesta a la mayor parte de los biólogos que trabajan en las instituciones de enseñanza superior y de investigación situadas en La Paz. Para tal efecto, se diseñó un cuestionario, en colaboración con el M. en C. Manuel Mendoza Ramírez, del Laboratorio de Estadística de la Facultad de Ciencias.

Se hicieron preguntas cerradas con respecto a cada uno de los aspectos que interesaban en este estudio: las actividades profesionales, las ramas de la Biología en que trabajan los profesionales, los proyectos que desarrollan, los problemas biológicos que consideran importante abordar en las dos próximas décadas y los obstáculos que los biólogos han encontrado en el desarrollo de su profesión o por problemas de formación cuando estudiaron. Todos estos aspectos interesaban para poderlos relacionar con algunas de las características que Glazman y De Ibarrola⁹ consideran importantes para el plano conceptual y el plano real de un plan de estudios. El plano conceptual de un currículo integra las concepciones valorativas con relación al profesional que se pretende formar. Para este trabajo, interesa que las actividades profesionales del biólogo, se tomen en cuenta en el plano conceptual.

Es importante que las actividades profesionales del biólogo sirvan de base para seleccionar los contenidos temáticos de los programas. El plano real se refiere a las situaciones sociales e individuales en que actúa cada uno de los fundamentos: las estructuras sociales, políticas y económicas, e inclusive académicas y los recursos disponibles.

Además interesó en este trabajo, determinar cuáles actividades profesionales son dominantes y cuáles emergentes, de acuerdo a los conceptos de Follari y Berruezo.¹⁰

Las opciones que se elaboraron para cada pregunta se obtuvieron de los conceptos mencionados en los párrafos anteriores y como resultado de una encuesta piloto. Se elaboraron preguntas cerradas para facilitar su codificación y para mayor precisión al cumplir con los objetivos del trabajo.

En cada pregunta se tuvo siempre el cuidado de dejar una opción abierta para que la persona entrevistada pudiera expresar algún aspecto no previsto al elaborar el cuestionario.

Se expresó en porcentajes la información codificada para cada respuesta. Los datos son excluyentes en algunos casos y no excluyentes en otros. Se utilizó la prueba de independencia de χ^2 para determinar la posible relación entre algunas de las respuestas del cuestionario. Específicamente, se contrastaron las respuestas de cada una de las siguientes preguntas: el biólogo desconoce su mercado de trabajo:

- no se conocen las necesidades del país;
- los planes de estudio son inadecuados;
- otros profesionales desconocen lo que hace el biólogo,

⁹GLAZMAN, R. y M. DE IBARROLA, Diseño de Planes de Estudios, Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, UNAM, 1978.

¹⁰FOLLARI, R. y J. BERRUEZO, "Criterios e Instrumentos para la Revisión de Planes de Estudio", Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México, 1979.

con cada una de las correspondientes a las que siguen:

- problemas importantes para abordar las próximas décadas: alimentación, conservación de ecosistemas, infecciones y contaminación;
- actividades profesionales del biólogo en docencia;
- actividades profesionales del biólogo en investigación.

Para cada una de las preguntas, la información se organizó en tablas de contingencia de dos por dos.

Se entrevistó y encuestó al mayor número posible de biólogos que trabajan en las instituciones de enseñanza superior y de investigación de La Paz durante tres días, a principios de 1983: 8 de 9 biólogos adscritos al CIB, 8 de 9 profesores de tiempo completo de la UABCS, 16 de 19 biólogos que laboran en el CIP. Por razones de tiempo y presupuesto en el CICIMAR, sólo se entrevistó al director y a los jefes de Enseñanza y Oceanografía Pesquera y al del Departamento de Planeación.

Se recurrió a la investigación documental que fue importante para relacionar los datos proporcionados por la encuesta y entrevista con el desarrollo de las instituciones y con las políticas federales y estatales.

CARACTERISTICAS DE LAS INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA BIOLOGIA

A mediados de la década de los setenta, se fundaron en la Paz, BCS, diferentes instituciones de enseñanza e investigación como un intento de descentralización de las universidades y centros de cultura y científicos por parte de la capital del país.

Las instituciones abiertas fueron: la Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS, el Centro de Investigaciones Biológicas, CIB, el Centro de Investigaciones Pesqueras, CIP y el Centro de Ciencias Marinas de Baja California Sur, CICIMAR.

A continuación, se indican las características de cada una de ellas y se describen los resultados obtenidos en el trabajo de campo sobre las actividades profesionales del biólogo que labora en estas instituciones.

Los resultados se interpretan con base en la influencia de las políticas federales y estatales; la creación de instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en este contexto, influyeron en la aparición de actividades emergentes. Asimismo, se dan algunas alternativas en relación con los planes de estudio de la carrera de biólogo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR (UABCS)

Esta institución fue fundada como un esfuerzo del estado de Baja California Sur, para crear una estructura ubicada en la realidad de la región, y de tal modo diversificada, que respondiera adecuadamente en la preparación y formación de personal idóneo, consciente de los problemas del estado y capacitado para intervenir con su conocimiento a proporcionar alternativas tecnológicas, económicas y sociales acordes con el interés de la mayoría.

Al fundarse la UABCS, se pretendía que la investigación científica generada en ella lograra:

1. La producción de ciencia y tecnología adecuada a las necesidades y problemas colectivos dentro de una perspectiva nacionalista.
2. La descentralización de la ciencia, la técnica y la cultura en el país, a fin de garantizar mejor el uso democrático de las mismas y favorecer el surgimiento y consolidación de una opinión pública verdaderamente nacional, ilustrada e informada en los problemas más importantes que atañen al destino del país.

3. Aumentar el arraigo de la Universidad en la sociedad mediante la orientación de la ciencia, la técnica y la cultura a la comprensión de problemas regionales y nacionales.¹¹

La Universidad de Baja California Sur fue fundada en 1976 y se crearon en ella varias instituciones que pretendían tener la infraestructura necesaria para la investigación: la División de Ciencias Biológicas, el Instituto de Investigación de Ciencias Naturales, la División de Ciencias Sociales y el Centro de Investigaciones Sociales.

La incongruencia entre el modelo formal de Universidad y las condiciones materiales y sociales del estado de Baja California Sur y del país, aunadas a la falta de recursos humanos debidamente capacitados, generó un periodo corto de conflictos internos que culminaron con la expedición de una Ley Orgánica diferente a la original y con la consiguiente reestructuración de la Universidad.

El Consejo General de la UABCS acordó en su sesión del 11 de mayo de 1979, la desaparición del Instituto y del Centro de Investigación fundando en su lugar el Centro Interdisciplinario de Investigación (CIDI), cuya función es coordinar la investigación en la Universidad; este Centro forma parte de la Rectoría. Poco más de un año después de esta sesión, el CIDI se estableció materialmente y comenzó a funcionar en condiciones precarias, debido a la falta de recursos humanos y económicos.

El personal académico de medio tiempo y de tiempo completo fue contratado con el nombramiento de Profesor-investigador en una distribución teórica del tiempo contratado, de 50 por ciento para la docencia y de 50 por ciento para la investigación; así, fue adscrito a alguna de las tres coordinaciones que actualmente existen: Ciencias del Mar, Ciencias Sociales y Ciencias Agropecuarias.

A causa de la juventud de la UABCS y de su reciente reestructuración, el problema principal que requirió más esfuerzo fue la labor docente, de manera que la investigación se redujo a esfuerzos individuales y espontáneos por parte de algunos miembros del personal académico.

La Universidad cuenta en la actualidad con planes de estudio y con un apoyo administrativo, lo cual permite la canalización de esfuerzos y recursos a la organización y realización de la investigación científica, actividad que se realiza en los distintos departamentos y que es coordinada por el CIDI, cuyo Consejo Técnico Interdisciplinario avala la calidad de los proyectos de investigación que solicitan a la institución apoyo económico, académico o de otro tipo.

En la coordinación de Ciencias del Mar hay 38 profesores, de los que sólo 25 (el 69.4 por ciento) son de tiempo completo y cada profesor-investigador sólo tiene disponibilidad para la investigación 7.5 horas semanales.

Dado que la carrera de Biólogo Marino que se imparte en la UABCS es de gran interés para esta investigación, a continuación se describe. Luego se hace un análisis crítico de la misma y se proponen alternativas.

En el folleto que describe el plan de estudios de la carrera de Biólogo Marino de la UABCS,¹² se presentan las siguientes orientaciones:

¿QUE HACE EL BIOLOGO MARINO?

- Investiga las características morfofisiológicas, bioquímicas, genéticas y ecológicas de los organismos marinos.
- Identifica y clasifica taxonómicamente a los organismos marinos animales y vegetales.
- Hace investigación aplicada sobre la conservación y manejo de la flora y de la fauna marinas.
- Colabora con otros especialistas en el estudio y análisis de la explotación y manejo de los recursos marinos, así como en el estudio, determinación y control de los recursos marinos.
- Realiza docencia en ciencias biológicas y otras disciplinas relacionadas con éstas.

¹¹La Universidad de Baja California Sur”, Documentos sobre Universidades, CONACYT, México, 1978.

¹²El Plan de Estudios de la Carrera de Biólogo Marino en la Universidad de Baja California Sur”, 1978.

MERCADO DE TRABAJO DEL BIOLOGO MARINO

Puede trabajar en las siguientes instituciones:

- Departamento de Pesca (actual Secretaría de Pesca)
- Secretaría de Marina
- SARH
- Cooperativas Pesqueras
- Compañías particulares y descentralizadas
- Laboratorios e instituciones de enseñanza superior

ORGANIZACION DE LA CARRERA

Las materias que se imparten por semestre son las siguientes:

<p><i>Primer semestre:</i></p> <p>Matemáticas I Química General Geología Física I Filosofía y Metodología de la Ciencia</p>	<p><i>Segundo semestre:</i></p> <p>Matemáticas II. Química Orgánica Física II Estadística I Teoría Económica</p>
<p><i>Tercer semestre:</i></p> <p>Bioquímica Biología Estadística II Botánica I</p> <p style="text-align: center;">ZOOLOGIA I</p>	<p><i>Cuarto semestre:</i></p> <p>Fisiología General Celular Histología Botánica II</p> <p style="text-align: center;">ZOOLOGIA II</p>
<p><i>Quinto semestre:</i></p> <p>Manejo de Aparatos Embriología Anatomía Genética Zoología III</p>	<p><i>Sexto semestre:</i></p> <p>Ecología General Animal Comparada Economía de la Pesca Zoología IV</p>

<p>Séptimo semestre:</p> <p>Oceanografía I Reproducción Acuacultura Biología Pesquera</p> <p>Noveno semestre:</p> <p>Ecología Marina Biología de Poblaciones Acuacultura III Formulación y Evaluación de Proyectos</p>	<p>Octavo semestre:</p> <p>Oceanografía II Adaptación Acuacultura II Contaminación</p>
--	---

Este plan de estudios es muy semejante al de la carrera de Biólogo de la Facultad de Ciencias en la relación horizontal y vertical que tienen entre sí las materias del primero al sexto semestre. Existen algunas diferencias como, por ejemplo, colocar un segundo curso de Física en el 2o. semestre, dos cursos de Estadística en 2o. y 3er. semestre, a continuación del de Metodología y Filosofía de la Ciencia, que se imparte en el primer semestre, Manejo de Aparatos en el 5o. semestre, Economía de la Pesca en el 6o. semestre. Se observa una secuencia y continuidad entre Embriología que se imparte el 5o. semestre y Anatomía Animal Comparada que se da el sexto semestre.

Se aprecia que a partir del séptimo semestre, la orientación dada a las materias ya encamina a situar al biólogo marino en su práctica profesional. Se entiende por ésta el conjunto de actividades propias de un tipo particular de ocupación, que se ejerce con un alto grado de complejidad en determinado campo de la actividad humana.¹³ Se dan materias como Acuacultura, Oceanografía, Biología Marina y Biología de Poblaciones que el futuro biólogo marino requerirá en su quehacer cotidiano.

Otro aspecto positivo del folleto de orientación de la carrera de Biólogo Marino, es que proporciona un panorama general del mercado de trabajo del futuro profesional que hace una descripción de las actividades que puede desempeñar y de las instituciones donde puede trabajar.

Otros comentarios sobre el plan de estudios del primero al sexto semestre de la carrera de Biólogo Marino son:

Al igual que en la carrera de Biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM, el plan de estudios responde al modelo llamado por materias aisladas que ha sobrevivido en los currículos universitarios pese a las críticas que le han hecho profesores y alumnos.

Según escribió Margarita Pansza en su artículo sobre Enseñanza Modular,¹⁴ las características principales del modelo del plan de estudios de materias aisladas son:

1. Responde a un modelo mecanicista del aprendizaje, fundamentado principalmente en la teoría del aprendizaje conocida como disciplina mental, que supone que ciertas materias tienen virtudes especiales para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje por su contenido, por lo que deben incluirse necesariamente en el currículo.
2. Es frecuente que en este tipo de planes de estudio se trate de separar la vida escolar de la problemática social. Se pretende negar que en el seno de la escuela se reflejen conflictos de la sociedad, y centran la misión de la escuela en la función de la educación como conservadora y transmisora de 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 la concepción en relación con la actuación de alumnos y maestros dentro del ámbito escolar.

¹³GLAZMAN, R. y M. DE IBARROLA, Diseño de Planes de Estudios, Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, UNAM, 1978.

¹⁴PANSZA, M., "Enseñanza Modular", Perfiles Educativos 11. CISE, UNAM, 1981.

3. En este tipo de plan de estudios, al haber carencia de relación horizontal y vertical entre las materias que lo integran, se cae en el riesgo de fragmentar el aprendizaje. Esto lo propicia también la ausencia de seminarios o materias integradoras o de elaborar los contenidos de las materias con base en problemas-eje, que se presentan en una determinada comunidad.

La misma investigadora consideró que las consecuencias del uso del modelo mecanicista del aprendizaje son:

1. Dificultar la integración de conocimientos;
2. Fragmentar el conocimiento;
3. Fomentar la pasividad e inhibir la formación del espíritu científico.

En la investigación de campo efectuada en la escuela de Biología Marina de la UABCS, la opinión recabada entre el personal de tiempo completo y los egresados de la primera generación de la carrera con respecto al plan de estudios, fue la de que es inadecuado porque dificulta la integración de conocimientos.

Como alternativa se recomienda, al hacer ajustes al plan de estudios de la carrera de Biólogo o a la de Biólogo Marino, establecer la relación del contenido de las materias con varios problemas-eje que se presentan en la región sur de Baja California: ecofisiología de las plantas que viven en la zona, el cultivo, plagas y cuidados de la vid, aspectos de fermentación de vinos y de quesos, la reglamentación del uso del agua, la desalinización del agua de mar, la productividad pesquera y del plancton, etc.

ACTIVIDADES PROFESIONALES DEL BIOLOGO EN LA UABCS

En la tabla I se observa que la actividad profesional dominante del biólogo que labora tiempo completo en la escuela de Biología Marina de la UABCS es la docencia. Teóricamente, el contrato indica que el personal debe laborar la mitad del tiempo asignado en actividades docentes y la otra mitad en investigación. Sin embargo, como se ha mencionado al describir las características del personal contratado por la UABCS, en la práctica, ellos tienen poca disponibilidad para efectuar investigación debido a la carencia de infraestructura (reactivos y equipo), al compromiso que implica la docencia, además de que para ésta hay muy poco personal de tiempo completo.

Los proyectos de investigación que realizan tienen aplicación inmediata ya que se refieren a tres aspectos importantes del contexto de la Baja California: la taxonomía de peces de la región, la paleobiología de la península y cómo influye la contaminación en el desarrollo embrionario de la almeja catalina que es un recurso económico importante.

Se proponen como alternativas las siguientes:

- que alumnos y profesores se dediquen desde el séptimo semestre a investigar sobre los aspectos que ya se mencionaron como ejemplos de problemas-eje en párrafos anteriores y contribuyan al mejoramiento de las reservas ecológicas que se han abierto en La Paz, en Todos los Santos, en Comondú y en Villa Inés, reservas subsidiadas por el gobierno estatal con un millón seiscientos mil pesos, según consta en el informe de éste correspondiente a 1982-1983¹⁵;
- que se aborden como investigaciones, medidas conservacionistas de la ballena, el león marino, el merlín y el pez vela, que son en la actualidad presa de los deportistas y buques extranjeros;

¹⁵ALVARADO, A. A., "Primero y segundo informes de gobierno del Lic. Alvarado Arámburo de la Baja California Sur", 1982, 1983.

- que se establezca mayor relación sobre proyectos de investigación con los que realizan otras instituciones ubicadas en La Paz: en el Centro de Investigaciones Biológicas hay, por ejemplo, proyectos sobre ecología del manglar; en el Centro de Investigaciones Pesqueras se trabaja sobre cultivo del camarón, del abulón, del calamar, langosta, etc.; en el Centro de Ciencias Marinas sobre dinámica de la población planctónica y de la sardina.

En el informe del gobierno del estado de Baja California Sur, correspondiente a 1983, se encontró que éste otorgó un subsidio de 169 millones de pesos al Instituto Tecnológico y a la UABCS y que ésta dio importancia a la construcción de la mapoteca y de los laboratorios. Ojalá que con esto se inicie la infraestructura indispensable para hacer investigación.

El 28 por ciento del personal de tiempo completo de la escuela de Biología Marina de la UABCS dedica parte de su tiempo al análisis del plan de estudios de la carrera, y a buscar alternativas para formar profesionales capaces de relacionar los problemas biológicos del contexto de la Baja California, con los contenidos temáticos de las materias. Se sugiere que en el análisis de este plan de estudios participen las personas que están investigando problemas biológicos de la región, estudiantes y profesores comisionados y que se cuente con la asesoría de especialistas en diseño curricular y en sociología educativa.

En relación con los estudiantes de la carrera de Biólogo Marino de la UABCS se encontró en el Anuario Estadístico 1983, de ANUIES, un número bajo de egresados que fue de 12 y 58 estudiantes de nuevo ingreso.¹⁶ Sería importante efectuar una investigación sobre seguimiento de egresados y un estudio de mercado de trabajo..

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Cuando este Centro fue fundado, se consideró que promovería el desarrollo tecnológico a partir de la investigación científica para explotar, en forma racional, los recursos naturales de la Baja California.

Se pensó que el Centro podría ser una institución cultural importante en La Paz, ya que hasta entonces la educación superior y la investigación estaba a cargo de instituciones extranjeras. Las misiones de trabajo enviadas a Baja California Sur, antes de abrir el Centro, coincidieron en destacar que éste complementaría a la Unidad de Ciencias Marinas de la UABCS, y al Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (que se dedica al estudio de aspectos específicos del océano y de la tierra) en sus funciones de investigación y de formación de recursos.

El Centro fue financiado con la contribución del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del gobierno del estado de Baja California Sur. Se constituyó como una asociación civil el 12 de diciembre de 1975. Sus actividades se iniciaron, sin embargo, el 1o. de julio de 1975.

Sus funciones primordiales son:

1. Realizar investigación básica y aplicada dentro de la biología marina, terrestre y la biotecnología y ciencias relacionadas.
2. Impartir cursos en diferentes niveles sobre biología y ciencias afines, en coordinación con los centros de estudios para graduados, que se llevan a cabo en la UNAM y en otras instituciones nacionales o extranjeras de carácter científico y educativo.
3. Impulsar la creación de centros de producción de los recursos naturales de la región.
4. Cooperar en el establecimiento de un sistema regional de conservación de la flora y de la fauna de la península.

¹⁶Anuario estadístico 1983, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, México, 1983.

El Centro fue organizado operativamente en departamentos: de Biología Marina y de Biotecnología, y para un mejor funcionamiento se estableció en 1975, un convenio de cooperación con la UNAM, en el cual ésta se comprometió a transferir material y equipo de investigación y comisionar con goce de sueldo al personal académico necesario, por periodos hasta por doce meses, además de prestar apoyo de bibliotecas, hemerotecas y equipo científico. El Centro fue creado y concebido como una verdadera extensión universitaria donde científicos de diversas especialidades podrían dedicarse a la docencia y a la investigación, con base en contratos de duración variable, años sabáticos o periodos más extensos.

El Departamento de Biología Marina inició sus actividades con dos proyectos de investigación: un estudio bioecológico de la ensenada de la Paz que comprendía muestreos hidrobiológicos durante un ciclo anual en una red de estaciones localizadas en las aguas someras que bordean los límites de la ciudad de La Paz. El objetivo de este estudio fue conocer el estado actual de las comunidades biológicas más representativas y su interacción con las masas de agua que las rodean, obteniendo información sobre las características fisicoquímicas del agua de mar, de su productividad y calidad, para obtener una visión de la situación real de este ecosistema y poder contar con los antecedentes que permitan detectar a largo plazo los cambios que ocurran al incrementarse el desarrollo urbano de la ciudad de La Paz.

Se pensó que con base en los estudios de productividad y calidad del agua de mar de esta zona se podrían introducir sistemas de maricultivo de especies como: almeja, ostión, callo de hacha, etc.

También se investigó en el departamento de Biología Marina, la variación estacional en el índice de producción y los principales constituyentes de tres especies de abulón en la costa noroccidental de la península de Baja California. Se efectuaron análisis biométricos y análisis bioquímicos sobre la masa visceral y muscular del abulón para conocer su contenido en proteínas, lípidos y hormonas, hierro y calcio. Con base en estos estudios, se pretendía correlacionar la variación estacional del contenido proteico y de otros constituyentes bioquímicos con la etapa reproductiva, y poder determinar con precisión la época real de reproducción de estas especies de abulón.

A largo plazo, se pretendían desarrollar los siguientes proyectos de investigación:

1. Estudio sobre cultivo de especies filtro alimentadoras: almeja, callo de hacha, ostión.
2. Estudios sobre ecología de los manglares y su interacción con los organismos bióticos que habitan estos ecosistemas.
3. Evaluación y localización de recursos marinos potenciales para su explotación en la península de Baja California.

El Departamento de Biotecnología tuvo como investigación prioritaria de tipo básico, el problema de la carencia de agua dulce, que es uno de los factores principales que inhibe el desarrollo de la península de Baja California.

Este programa incluyó el estudio de la captación de agua por las cactáceas y los posibles métodos de empleo del agua tisular de estas plantas. Además se intentaba aprovechar el agua de mar para el cultivo de variedades genéticas de tomate, cebada y otras plantas resistentes a la sal.

En esta misma línea de trabajo se intentó el estudio fisicoquímico y bioquímico de los vegetales resistentes a las sales como el árbol de mangle que crece silvestre en los litorales y puede cultivarse para aprovechar las maderas, los taninos, los pigmentos, el follaje, por su alto contenido de proteínas.

La segunda línea de investigación aplicada en este Departamento, fue una prospección botánica y química de la flora del desierto con el fin de aislar e identificar polisacáridos, proteínas y enzimas. Este estudio pretendía el aislamiento e identificación química de la flora del desierto, sobre todo los polisacáridos, proteínas y enzimas, para usos médicos e industriales. Se creyó posible el aislamiento de gomas, pegamentos, filtrantes, enzimas con actividad proteolítica con aplicaciones en medicina y en la industria de la carne. Otras proteínas como lectinas y su uso en investigación médica.

El centro intentaba contratar personal adecuado en una fase posterior para investigar productos naturales utilizables de la flora del desierto que abunda en esa zona de la península y que puede producir esteroides, tepenos, fibras, etc., ya descrito en la introducción de este trabajo.

La estructura y objetivos del departamento de Biología Marina y de Biotecnología del CIB, abrieron una perspectiva para que los biólogos participaran tanto en proyectos de investigación básica como aplicada y que desarrollaran tecnologías adecuadas para describir y explotar recursos del sur de la península de Baja California.

Los proyectos de investigación a corto y largo plazo que este Departamento planeaba desarrollar, requerían biólogos capaces de hacer trabajo interdisciplinario, y que tuvieran una preparación sólida en ecología y maricultura. En el Departamento de Biotecnología se necesitaba que los profesionales en Biología estuviesen preparados en fisiología vegetal, fitoquímica, taxonomía, etc. La Universidad Autónoma de Baja California Sur fue fundada aproximadamente al mismo tiempo que el CIB por lo que los primeros biólogos contratados provenían del Distrito Federal.

Según consta en el informe del Centro presentado en 1977, desde su fundación, los grupos de trabajo encargados de los proyectos de investigación eran insuficientes y en ese año salieron más investigadores como consecuencia de la crisis. El financiamiento por parte de CONACYT fue de 3,416.33 y, de parte del gobierno del estado, el 7.7 por ciento de un total de 4.809,369.64.¹⁷

El financiamiento otorgado por varios organismos como la Telefunken, la Volkswagen, la Dernier y la SAHOP, en lugar de CONACYT, cuando se presentó la crisis más intensa, permitió completar el estudio bioecológico de la Bahía de La Paz, que presentó resultados del tipo oceanográfico y estado sanitario del mar en la Bahía y un registro de los recursos bióticos. En el informe de investigación presentado sobre este aspecto, se sugiere que este trabajo se tome en cuenta, en actividades ecológicas futuras y en la utilización de la bahía para maricultivos. También este informe preveía que la apertura de playas artificiales, de la termoeléctrica, del puerto pesquero de Pichilingue, de la descarga del petróleo al mar, del desarrollo turístico del Mogote alterarían los litorales.

El Departamento de Biotecnología terminó en 1977 la primera etapa del estudio del mangle en La Paz, llevada a cabo en el Golfo de Baja California, en Bahía Magdalena y en San Carlos, sobre las costas del Océano Pacífico. Esta primera etapa demostró que la implantación del mangle sí tiene un efecto en la concentración iónica de los substratos y, por tanto, estas plantas tienen un efecto desalinizador en el agua del mar.

Otra investigación fue estudiar el sexo de la jojoba, y se observó que es necesario ampliar el estudio para precisar el sexo. A través de otro estudio realizado sobre las lectinas se obtuvo un método de purificación, con la finalidad de establecer en el futuro una planta piloto de extracción y las condiciones adecuadas de explotación comercial y de producción.

En ese mismo año se estableció en el Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz, una terminal de información científica y tecnológica enlazada telefónicamente al sistema SECOBI del CONACYT. Esto contribuyó a evitar el aislamiento del centro respecto a la información científica.

El Departamento de Biología Terrestre estableció en Santiago, situado a 100 km de La Paz, un grupo encargado de la prospección de la zona boscosa de la Laguna. En lo alto de la sierra, los investigadores, con ayuda de personal del campo, identificaron y cuantificaron las especies arbóreas representativas con el objeto de conocer y cuantificar la riqueza boscosa de la sierra y tomar medidas para conservarla en el futuro.

La ayuda otorgada al Centro por el gobierno del estado, consistió en el financiamiento para becarios, apoyo para las reuniones sobre mamíferos marinos de Baja California y pago de cuentas de electricidad. El Departamento de Biología Experimental de la Facultad de Medicina de la UNAM, suministró reactivos y equipo para la investigación.

¹⁷Instituciones promovidas por CONACYT." Informe del Centro de Investigaciones Biológicas, La Paz, Baja California, 1977.

Las carencias principales del Centro consistían en la ausencia de investigadores con experiencia, por lo que se hizo la invitación a botánicos, zoólogos y bioquímicos a colaborar en los proyectos de Biología Terrestre y a trabajar en equipo con los bajacalifornianos.

En 1980, CONACYT otorgó al Centro 20 millones de pesos y los investigadores se comprometieron a elaborar informes semestrales de los trabajos realizados. La mayor cantidad de dinero, 2 millones 935 mil pesos, se destinó al proyecto sobre Ecología del Mangle, 2 millones 389 mil pesos al de Biología Marina Terrestre, 2 millones 200 mil pesos a Biología Molecular, 2 millones 60 mil pesos al proyecto de mamíferos Marinos. Otros proyectos a los que se atendió fueron: Fotosíntesis y Productividad Primaria, Desalación del Mangle, Cultivo de Células, Lectinas, Jojoba e Información Científica.¹⁸

De los resultados del trabajo de campo consistente en efectuar entrevistas entre los biólogos que laboran en el CIB, se observa en la Tabla I, que la actividad profesional dominante es la investigación. El 75 por ciento de ellos realizan investigación aplicada y el 25 por ciento no aplicada. La mitad de estos biólogos trabajan en proyectos relacionados con Ecología del Manglar en Puerto Balandra, el 37 por ciento en problemas de salinidad. Sólo una bióloga está involucrada en la investigación sobre la jojoba. En el informe del gobierno de Baja California Sur, se encontró que éste subsidia el programa de la explotación de la jojoba con 824 millones de pesos. Sería muy importante que no sólo se subsidiara la explotación de la planta sino también la investigación que se realiza en torno a ella y que para ello se contraten mayor número de biólogos.

En la investigación sobre lectinas, coordinada por un doctor en Bioquímica, se encuentra colaborando como tesista un biólogo. Ojalá el subsidio que se da a esta investigación, tan importante en Baja California Sur, se aumente a mayor número de profesionales del campo de la Bioquímica y de la Biología.

Las actividades profesionales del biólogo en aspectos de investigación en el Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz, se consideran emergentes. Estas actividades están muy relacionadas con la estructura y objetivos de esta institución, que fue fundada con base en la política estatal de que el mar es el reto de los bajacalifornianos, y en políticas federales que tendieron a la descentralización de la ciencia y de la cultura. La creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, contribuyó a que la actividad profesional del biólogo en la investigación fuese emergente.

CENTRO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS DE LA PAZ, CIP

Este Centro de La Paz, como otros centros situados en diversos lugares de la República Mexicana, forma parte del Instituto Nacional de Pesca, que desde 1981 orientó la investigación científica y tecnológica hacia los siguientes aspectos importantes: proporcionar información para determinar el régimen de pesca de las pesquerías, muy explotadas en diversas áreas de la República.¹⁹

Otros aspectos de investigación prioritaria son: revisar cuadros de vedas, establecer criterios para otorgar permisos, elaborar prospecciones con objeto de determinar la existencia de recursos potenciales pesqueros o subaprovechados, desarrollar normas para productos pesqueros, abordar problemas de contaminación, formar y capacitar recursos humanos para la investigación.

Los proyectos de biología pesquera que fueron desarrollados en La Paz, Baja California Sur, en el Centro de Investigaciones Pesqueras, fueron en el año de 1981 los siguientes según consta en el informe anual del Instituto Nacional de Pesca:

Investigaciones biológico-pesqueras sobre: 1) peces demersales de la Baja California en conjunto con el centro de Ensenada; 2) el tiburón cazón del Pacífico Norte, también con el centro de Ensenada; 3) el abulón con el centro de Bahía de Tortugas y el de Ensenada; 4) la langosta del Pacífico Norte con los mismos centros que la anterior. Además, la prospección y cuantificación de recursos potenciales del Pacífico Norte con el

¹⁸Instituciones Promovidas por CONACYT." Informe del Centro de Investigaciones Biológicas, La Paz, Baja California Sur, 1980.

¹⁹Programa de Trabajo del Departamento de Pesca, vol. 1, Secretaría General de Recursos Pesqueros, Dirección General del Instituto Nacional de Pesca, México, 1981.

centro de Ensenada, la Investigación Histológica de los recursos pesqueros del Pacífico Norte también con el centro de Ensenada, la Investigación del calamar del Pacífico Norte, y el proyecto de Computación y Banco de datos del Pacífico en coordinación con los centros de Ensenada y de Guaymas.

Los proyectos de Ecología que se desarrollaban entonces eran: la investigación de la almeja-caracol del Pacífico Norte con el centro de Guaymas, la investigación y conservación de los recursos marinos de los mamíferos en el Pacífico Norte, la certificación sanitaria de los moluscos bivalvos en la Península de Baja California.

Los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico eran: los de pesca exploratoria y experimental de langostilla, los de pesca exploratoria y experimental del calamar gigante, el desarrollo de pesquerías artesanales en el Océano Pacífico, el aprovechamiento integral de langostilla y la obtención de productos secos y ahumados a partir del calamar gigante.

En el trabajo de campo, motivo de este estudio, al entrevistar a los biólogos adscritos al Centro de Investigaciones Pesqueras de La Paz, se encontró que la actividad profesional dominante era la investigación que efectúan el 100 por ciento de ellos en las líneas y con las características que marca el Instituto Nacional de Pesca, enumeradas al inicio de esta caracterización. Muchos de los proyectos que desarrollaban en enero de 1983, cuando se hizo la entrevista, coinciden con los que constata el informe de 1981. Toda la investigación biológico-pesquera está encaminada a la explotación, conocimiento y productividad de los recursos marinos y es acorde con lo expresado por los bajacalifornianos: el mar es su reto. En la tabla se enumeran los proyectos de investigación que realizan las personas entrevistadas en el CIP.

La docencia no es actividad dominante ya que sólo la ejerce el 12 por ciento de los biólogos entrevistados y el 6 por ciento asesora proyectos de pesca en otros estados de la República, además de dirigir tesis.

CARACTERIZACION DEL CENTRO DE CIENCIAS MARINAS DE LA PAZ, CICIMAR

Este Centro interdisciplinario fue fundado en 1973 y se caracteriza por representar la vía del Instituto Politécnico Nacional al mar, cuyas actividades sustantivas están enfocadas a la investigación científica, tecnológica y al desarrollo experimental. Se encuentra en interacción con otras unidades del Politécnico y también con otros sectores y dependencias, con sectores productivos y sociales, a nivel estatal, regional, nacional e internacional.

Las otras unidades del Politécnico con las que el CICIMAR está relacionado en trabajos de docencia y de investigación, son: la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, la Escuela Superior de Química, la Escuela Superior de Economía y el Centro de Tecnología. También se relaciona con otras instituciones como el CONACYT y la UNAM que apoyan al CICIMAR con profesores visitantes y le dan tiempo de barco en El Puma para cruceros de investigación, con la Institución Scripps de Oceanografía de San Diego, California, con el Centro de Pesquerías del Sudoeste de los Estados Unidos. En 1983 se estableció informalmente un convenio entre la UABCS y el Instituto Politécnico Nacional, con otras instituciones de investigación de la Paz.

Con el sector federal, el CICIMAR tiene convenios específicos en: la Secretaría de Pesca, la Secretaría de Marina y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Para la investigación que desarrolla el CICIMAR en hidroacústica, ha hecho convenios con la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar y asimismo ha recibido el apoyo en la forma de tiempo de barco para cruceros de investigación con la Capitanía de Puerto y con la Escuela Secundaria Técnica de San Carlos. Hizo convenios específicos también con la Federación de Cooperativas Pesqueras de Baja California.

En relación con la docencia, la política del CICIMAR es unir estrechamente a la investigación y preparar maestros y doctores con base en los proyectos de investigación que el centro desarrolla. Una ventaja enorme para el Centro es el intercambio académico que desarrolla con otras instituciones, por ejemplo: la ESIA y la ESE del Instituto Politécnico Nacional, la Institución Scripps de Oceanografía de la Universidad de California, el Programa México/PNUD/FAO de desarrollo pesquero y recientemente se ha iniciado un convenio de participación con la UNAM.

El promedio de inscripción de alumnos por semestre ha aumentado notablemente en 1981 y 1982, en que fue de 71 y de 100 respectivamente, lo que en parte se debe a la apertura de dos programas interesantes de especialización: el de Oceanografía en 1981 y el de Puertos Industriales en 1982.

Los programas de investigación que se pretenden desarrollar o terminar en el CICIMAR en 1983 son los siguientes:

En la Bahía de La Paz, la fase final del estudio sobre camarones se intenta concluir con el análisis de las muestras obtenidas.

Finalizar el trabajo general sobre plancton, con énfasis en ictioplancton.

Se comenzó un proyecto cuyo objetivo es evaluar las posibilidades de cultivo de *Artemia*, crustáceo posible de cultivar masivamente. Desarrollar mediante la consolidación de grupos de trabajo los aspectos de oceanología física, química, geológica y meteorológica. El proyecto más amplio de oceanología es la costa occidental de Baja California Sur que se piensa cubrir con un ciclo anual de 12 cruceros de la zona alta, seis cruceros de la zona mediana y cuatro cruceros de baja intensidad.

Interesa especialmente el estudio general de la costa pacífica del estado de Baja California Sur, para ubicar los recursos naturales en un marco abiótico, para explicar la abundancia de los mismos y desarrollar la capacidad de pronóstico.

Se piensa terminar el estudio oceanológico de campo de 1983 para después crear archivos computarizados de acceso rápido para los datos de oceanología física, química, geología y meteorología. También se intenta en 1983, la publicación de reportes de los datos obtenidos en los cruceros.

El proyecto meteorológico que se planea finalizar para 1983, busca determinar los ciclos de variación de temperatura y precipitación en el noreste del país. Tiene cuatro alumnos de maestría incorporados que desarrollarán tesis de investigación en este aspecto.

El proyecto que lleva a cabo el CICIMAR sobre alginatos es muy interesante. Por una parte, intenta concluir la evaluación de los recursos nacionales de algas café del género *Macrocystis* en la costa occidental de Baja California. Por otra parte, se pretende avanzar en el desarrollo tecnológico a fin de establecer una planta piloto para la extracción de alginatos, proponiendo una estrategia global en la fase del semiprocesamiento y procesamiento final. Para este fin, existen convenios de colaboración entre el CICIMAR, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas y la Escuela Superior de Economía, la cual llevará a efecto el estudio de mercado correspondiente.

El proyecto de sardina concluirá los estudios sobre: dinámica poblacional, incluida la determinación de edad y crecimiento y la distribución espacio-temporal; la normalización de esfuerzo; madurez sexual y fecundidad; alimentación; la influencia del fitoplancton y la temperatura. Para finales de 1983 estaba planeado que operaran rutinariamente los sistemas de monitoreo de parámetros biológicos y pesqueros a través de muestreos de plantas y barcos.

Se intenta también, el sistema de medición de existencia de sardina a través del desove y una técnica simplificada de evaluación de huevos y larvas.

Con relación al atún, se pretenden cuatro líneas de investigación: la evaluación de recursos nacionales, la determinación de los recursos atuneros potenciales, la determinación de peces atuneros potenciales incluyendo el bonito y la macarela, los estudios socioeconómicos de la pesquería y la biología y dinámica poblacional de los recursos atuneros.

Ha sido planeada la búsqueda de recursos de fondo: merluza, bacalao negro, rocotes y macrúridos, especies que se destinan al consumo directo, así como langostilla, anchoveta y pez linterna para la industria de reducción.

El proyecto involucra evaluación de huevos y larvas e hidroacústica, identificación de especies e inventario taxonómico, oceanología y meteorología y trabajos de ingeniería industrial pesquera a mediano plazo. Como resultado se espera la formación de cinco investigadores en este campo.

A partir de la caracterización que se hizo del CICIMAR y de las entrevistas que se realizaron ahí, se desprende que la actividad profesional del biólogo en apoyo de la investigación aplicada, es emergente y ha sido propiciada mediante la política federal de convertir al CICIMAR en la vía del Politécnico al mar y apoyada financieramente y mediante convenios de cooperación con otras dependencias.

PROBLEMAS IMPORTANTES DE LA BIOLOGIA PARA SER ABORDADOS EN LAS PROXIMAS DECADAS

En opinión de la población encuestada en las instituciones de La Paz, los problemas que son importantes de abordar las próximas décadas son los referentes a la alimentación según expresaron el 100 por ciento de la UABCS, el 93 por ciento de biólogos encuestados en el CIP y en el CICIMAR, y el 88.5 por ciento de los que laboran en el CIB.

Es interesante que casi todos los trabajos de investigación realizados en el CIP y en el CICIMAR están encaminados a la mejoría de recursos alimenticios que se extraen del mar.

Otro problema importante de abordar es el de la conservación de los ecosistemas, en opinión del 88 por ciento de los biólogos del CIB, del 87 por ciento de los entrevistados en el CIP y del 85 por ciento de los de la UABCS. En las investigaciones de las cuatro instituciones abarcadas en este estudio, está presente esta preocupación. Y sería deseable que los problemas-ejes que se eligen en los contenidos de los planes de estudio se refirieran a este renglón.

En tercer lugar, deben abordarse los problemas de contaminación, según opinó el 87 por ciento de las personas entrevistadas en el CIP, el 75 por ciento de los que laboran en el CIB Y el 50 por ciento de los profesores de la UABCS.

Todos los biólogos entrevistados en La Paz consideraron menos importantes los problemas de infecciones: 35 por ciento de la UABCS, 31 por ciento de los del CIP, 25 por ciento del CICIMAR y del CIB.

OBSTACULOS EN LA PROFESION DEL BIOLOGO

La falta de coordinación de los proyectos de investigación entre las instituciones es el principal obstáculo en el desarrollo de la profesión del biólogo, en opinión del 83 por ciento del personal encuestado en el CIP, del 66 por ciento de la UABCS y del 50 por ciento del CICIMAR y del CIB.

De la caracterización de las instituciones y de los datos que se encuentran en la tabla 2, se desprende que existe relación entre los proyectos del CICIMAR y los del CIP, donde interesa la investigación aplicada. Los proyectos del CIB sobre ecología del manglar y biosalinidad, guardan cierta relación con los del CICIMAR que intentan construir un marco abiótico de los mares de Baja California Sur. El proyecto de embriología de la almeja catalina que se desarrolla en la UABCS tiene relación con uno semejante en el CIP. Entre estas dos instituciones existe un convenio de cooperación financiado con un millón y medio de pesos, según consta en el informe del Instituto Nacional de Pesca.²⁰ En 1983, se estableció un convenio de cooperación entre el CICIMAR y la UABCS que ojalá sea benéfico a esta última.²¹

La falta de coordinación más adecuada de proyectos es otro obstáculo importante en el desarrollo profesional del biólogo, según opinaron el 83 por ciento de los biólogos encuestados en el CIP, el 66 por ciento de los de la UABCS, el 50 por ciento de los del CIP y CICIMAR. A este respecto, se sugiere que la planeación de proyectos de investigación en esta región sea realizada por un equipo de especialistas que la hagan por década y que observen las necesidades de la región. Que en cada institución existan comités de planeación que tengan estrecha relación con otras instituciones.

²⁰Programa de Trabajo del Departamento de Pesca, vol. 1, Secretaría General de Recursos Pesqueros, Dirección General del Instituto Nacional de Pesca, México, 1981.

²¹Programa de Trabajo de 1983 del CICIMAR, CICIMAR, La Paz, Baja California Sur, 1983.

Otro obstáculo que frena el desarrollo del profesional es que otros profesionales desconocen lo que hace el biólogo. Se considera que es a los biólogos que laboran en estas instituciones de La Paz, a quienes corresponde demostrar el aspecto interdisciplinario que debe existir entre: oceanógrafos, ingenieros, economistas, sociólogos, agrónomos, etc. En los planes de estudio de la UNAM y de la UABCS es importante incorporar aspectos de interdisciplina que maneja Apostel,²² en aspectos de la ciencia.

El desconocimiento de las necesidades del país fue considerado otro obstáculo por el 100 por ciento de las personas entrevistadas en el CICIMAR, el 66 por ciento de las que laboran en el CIP, el 38 por ciento de los del CIB y el 30 por ciento de los que laboran en la UABCS. Con base en las necesidades de la región de La Paz, se hicieron los proyectos de investigación en el CIB y el CICIMAR. Hace falta que las personas que toman las decisiones a niveles ejecutivos o presupuestales, conozcan las necesidades de la región o se asesoren de los que las conocen.

Los planes de estudio inadecuado constituyen un obstáculo para que el profesional de Biología pueda desarrollarse, en opinión del 75 por ciento del personal del CIB, del 50 por ciento del personal del CICIMAR y de la UABCS y del 37 por ciento del personal del CIP. Ya se comentó lo mismo con relación a la estructura de los planes de estudio en la caracterización de la UABCS. Una alternativa es que se profundice sobre las razones por las que los planes de estudio son inadecuados en trabajos posteriores para dar sugerencias al cambio. Se sugiere desde este momento que la preparación en Ecología sea prioritaria.

En este estudio se definió la mala preparación de los profesores, como el abuso, por parte del profesor, del verbalismo y los conceptos teóricos en detrimento de la práctica. Este fue considerado obstáculo por: el 100 por ciento del personal del personal del CICIMAR, el 50 por ciento del CIB, el 32 por ciento de la UABCS y el 25 por ciento del personal del CIP. Este aspecto está muy relacionado con la falta de orientación sobre el mercado de trabajo, con la mala preparación y capacitación de los alumnos. Se sugiere que las instituciones educativas organicen seminarios de orientación sobre el mercado de trabajo y que se hagan convenios entre instituciones para proporcionar; capacitación a los estudiantes, siempre y cuando demuestren capacidad y preparación adecuadas.

INDEPENDENCIA ENTRE LAS VARIABLES DE ESTE ESTUDIO

Se empleó la prueba de independencia de x^2 para determinar la posible relación entre algunas de las respuestas del cuestionario. Se encontró que en ningún caso de los citados en la sección de metodología para las preguntas y respuestas sometidas a esta prueba, se cuenta con evidencia para presumir relación alguna ($p = 1,356 < 3,84$).

²²APOSTEL, R., Interdisciplinarietà, ANUIES, México, 1978.

TABLA 1
Actividades Profesionales del Biólogo en Diversas
Instituciones de Investigación y de Educación Superior de La
Paz, BCS

Instituciones	Actividades profesionales	Porcentajes
CIB	Investigación aplicada	75
	Docencia	0
CICIMAR	Investigación aplicada	100
	Docencia(*)	100
CIP	Investigación aplicada	100
	Docencia	12
	Asesorías	6
UABCS	Investigación	70
	Docencia	100

* Se entrevistó solamente a los jefes de proyecto.

CIB, Centro de Investigaciones Biológicas.

CICIMAR, Centro de Ciencias Marinas.

CIP, Centro de Investigaciones Pesqueras de La Paz.

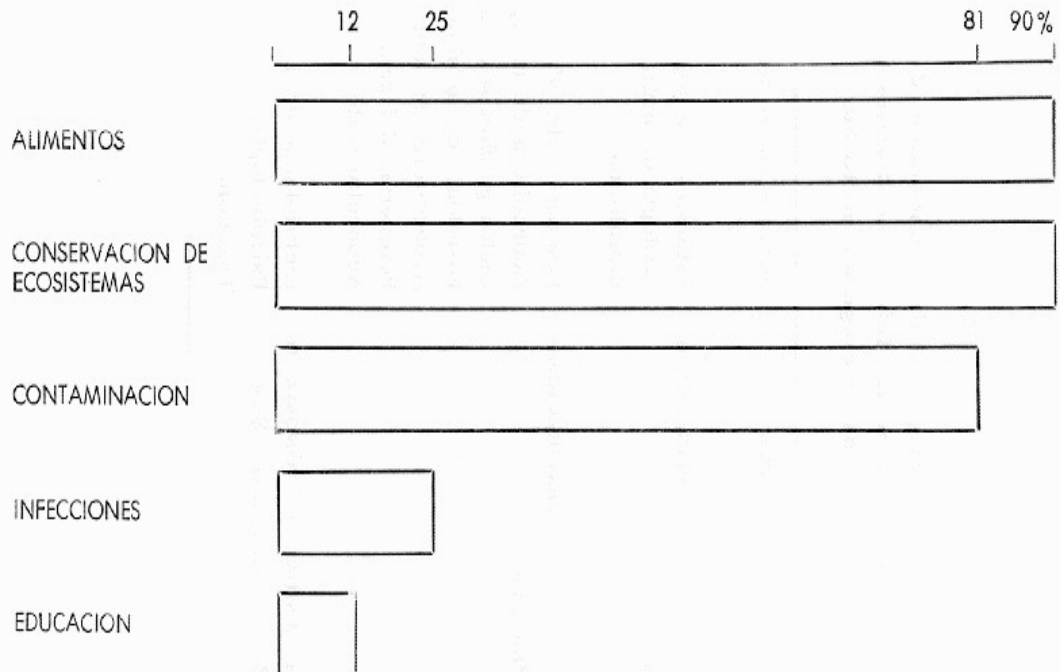
UABCS, Universidad Autónoma de Baja California Sur.

TABLA 2

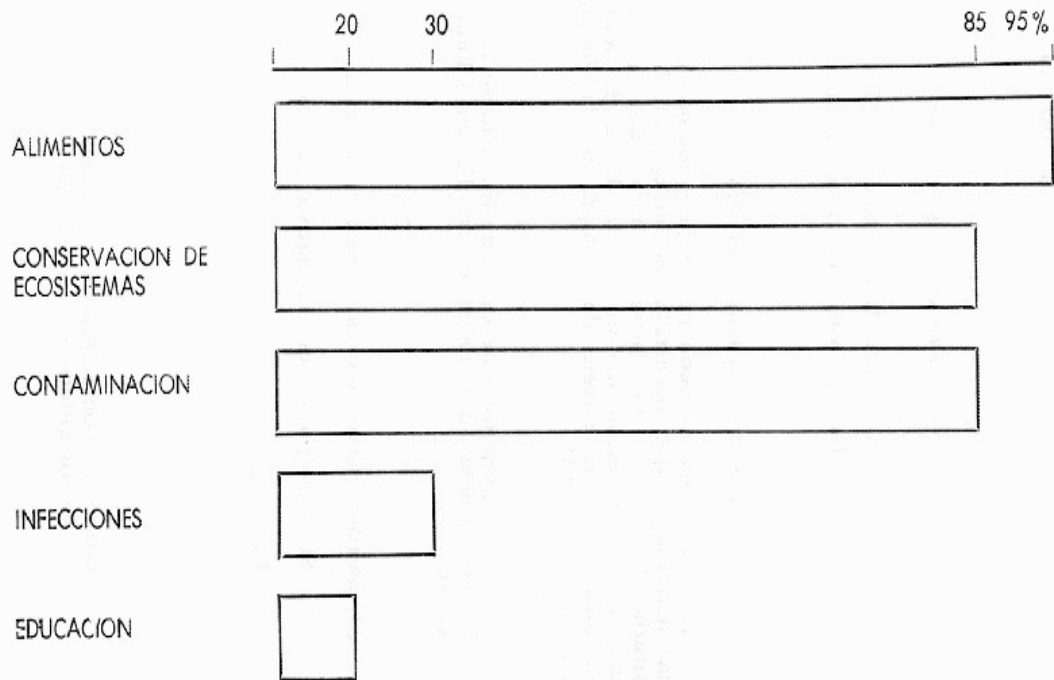
**Principales Proyectos de Investigación Desarrollados
por los Biólogos que Laboran en Diversas Instituciones
de Investigación en La Paz**

<i>Nombre de la Institución</i>	<i>Proyectos que se desarrollan</i>
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS	Estudio de la jojoba Ecología de manglares Biosalinidad
CENTRO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS	Pesquerías del abulón Acuacultura de almeja y abulón Ciclos gonádicos de almeja Histología de la almeja Acuacultura de langosta Pesquerías del camarón Acuacultura del camarón
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR	Embriología de la almeja catalina Paleobiología de Baja California S. Taxonomía de peces

**PROBLEMAS BIOLÓGICOS PARA INVESTIGAR
LAS PRÓXIMAS DÉCADAS (SEGÚN BIÓLOGOS
DEL CIB DE LA PAZ)**



**PROBLEMAS BIOLÓGICOS IMPORTANTES PARA
INVESTIGAR LAS PRÓXIMAS DÉCADAS
SEGÚN PERSONAL DEL CIP**



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 obtener información sobre las actividades que desarrolla el biólogo en la Ciudad Universitaria. 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 Universitaria.

1. ¿Desarrolla usted labores de docencia? Sí _ No _

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

Licenciatura -----

Especialización -----

Maestría..... -----

Doctorado -----

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

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

2.1. Si su respuesta es afirmativa, ¿considera que tal investigación tiene aplicaciones?

2.2. ¿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) -----

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

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

	Descriptiva	Experimental
Ecosistemas	-----	-----
Contaminación	-----	-----
Aprovechamiento de Recursos	-----	-----
Ecología Humana	-----	-----
Taxonomía y Distribución de Organismos	-----	-----
Conservación de Especies	-----	-----
Control de plagas	-----	-----
Citología	-----	-----
Fisiología	-----	-----
Embriología	-----	-----
Histología	-----	-----
Genética	-----	-----
Biofísica	-----	-----
Biomatemáticas	-----	-----
Bioquímica	-----	-----
Paleontología	-----	-----
Etología	-----	-----

Inmunología -----

Parasitología -----

Infectología -----

Bromatología -----

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

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

Alimentación.....-----
Infecciones-----
Contaminación-----
Conservación de Ecosistemas-----

Otras no contempladas ni contenidas en las anteriores (especifique)-----

4. De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles de los siguientes factores constituyen obstáculos para el desarrollo de la profesión del Biólogo?

- a) El biólogo desconoce su mercado de trabajo-----
- b) El mercado de trabajo está saturado-----
- e) 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 las anteriores (especifique)-----