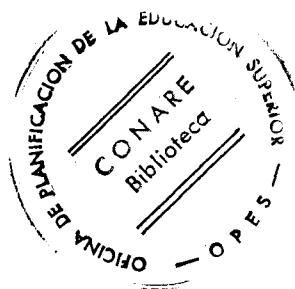
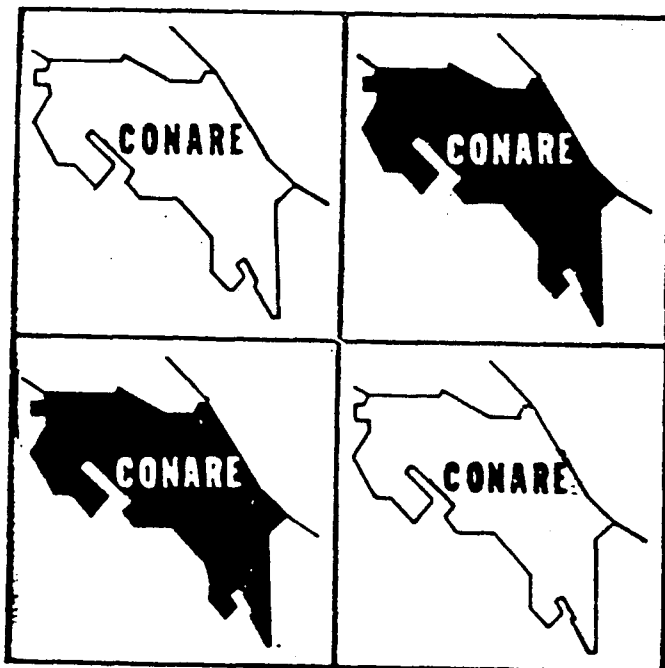


# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA  
BIBLIOTECA DEL  
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
ACTIVO NUMERO: 20524



EVALUACION DE LA CARRERA DE BACHILLERATO EN BIOLOGIA  
MARINA Y LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFA-  
SIS EN ACUACULTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
(1979-1988)

574.921  
OPES.12/89

Oficina de Planificación de la Educación Superior

Evaluación de la carrera de Bachillerato en Biología Marina y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura de la Universidad Nacional.-- San José: Oficina de Publicaciones de OPES, 1989.

99 p. : cuadros.

1. BIOLOGIA MARINA. 2. ACUACULTURA.
3. EVALUACION DEL CURRICULO. I. Título.

## PRESENTACION

El presente documento informa acerca de la evaluación realizada para la carrera de Bachillerato en Biología Marina y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura que ofrece la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional.

Fue realizada por las Licdas. Ivonne Vaughan Sanóu y Jeanette Fallas Monge, integrantes del Equipo de Evaluación de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES).

La revisión final del trabajo fue realizado por el M.A. Minor A. Martin G., Jefe de la División Académica.

Se agradece la colaboración de la Escuela de Ciencias Biológicas, profesores, estudiantes y graduados quienes respondieron con responsabilidad a los cuestionarios y entrevistas.

El presente estudio fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°07-90, artículo 2, celebrada el 20 de marzo de 1990.

  
José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

EVALUACION DE LA CARRERA DE BACHILLERATO EN BIOLOGIA  
MARINA Y LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFA-  
SIS EN ACUACULTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
(1979-1988)

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Introducción	3
2. La evaluación	4
3. Discusión de resultados	8
3.1. Fundamentación y justificación	8
3.2. Objetivo de la carrera	11
3.3. Perfil profesional y ocupacional	14
3.4. Plan de estudios	19
3.5. Los estudiantes	27
3.5.1. Perfil del estudiante de la carrera	27
3.5.2. Matrícula, graduación, deser- ción y carga académica de los estudiantes	27
3.5.3. Opinión general de los estu- diantes sobre la carrera	31
3.6. Los docentes de la carrera	33
3.7. Apoyo en investigación y extensión	35
3.8. Apoyo técnico y administrativo	40
3.9. Recursos de planta física, equipo y materiales y recursos financieros	41
4. Resumen de conclusiones y recomendaciones	48
4.1. Conclusiones	48
4.2. Recomendaciones	52
5. Referencias	55

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro Nº1:</u>	Diplomas otorgados de la carrera de Bachillerato en Biología Marina y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura - de la UNA, según año, 1983-1988	29
--------------------	--	----

INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo A:</u>	Propuesta del perfil profesional de un Biólogo Acuacultor Universitario.	57
<u>Anexo B:</u>	Plan de estudios del Bachillerato en Biología Marina.	61
<u>Anexo C:</u>	Plan de estudios de la Licenciatura en Biología Marina con énfasis en - Acuacultura.	66
<u>Anexo Ch:</u>	Caracterización de los profesores - que laboran en la carrera de Bachi- llerato en Biología Marina y Licencia- tura en Biología Marina con énfasis en Acuacultura. II semestre 1988.	69
<u>Anexo D:</u>	Profesores de la carrera de Biología Marina de la UNA que han sido becados para cursar programas de posgrado.	73
<u>Anexo E:</u>	Lista de Proyectos de investigación de los profesores que han participado o - participan en la carrera de Biología - Marina de la UNA.	75
<u>Anexo F:</u>	Título de las tesis presentadas para - optar al grado de Licenciatura en Bio- logía Marina con énfasis en Acuacultu- ra, según nombre del estudiante y fe- cha de graduación: 1985-1988.	80
<u>Anexo G:</u>	Listado del equipo de la Escuela de - Ciencias Biológicas de la UNA.	83
<u>Anexo H:</u>	Recomendación para la ubicación de la Estación Experimental en Playa Corra- lillo.	95

## 1. Introducción

En octubre de 1976, la Universidad Nacional presentó ante el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) la solicitud de creación de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Biología Marina. Simultáneamente, el CONARE tenía también la solicitud de creación de otras carreras en el área de Ciencias y Técnicas Marinas (Oceanografía Física de la Universidad Nacional y Pesquería y Náutica del Centro Regional de Occidente), por lo que se pensó en elaborar un estudio de mercado que involucrara a todas ellas.

En mayo de 1977 se presentaron los resultados del estudio de mercado en el documento "Estudio para el establecimiento de carreras en el área de ciencias y técnicas marinas". En este estudio se recomendó que "la reducida demanda por biólogos marinos y oceanógrafos y los altos costos de las mismas, no justifican la creación de las carreras per se, mientras que los beneficios derivados del trabajo de investigación sí justificarían los costos de crear un centro o instituto que llevara a cabo estas tareas. Planteado en estos términos, los principales costos serían asumidos por el centro y la labor de docencia implicaría tan sólo un costo marginal que seguramente podría asimilarse a pesar de lo reducido de la demanda" <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>CONARE-OPES. Estudio para el establecimiento de carreras en el área de ciencias y técnicas marinas. San José, Costa Rica. OPES-24/77, mayo 1977, p. 79.

Con base en ese estudio, el CONARE en sesión No.83 del 25 de mayo de 1977 autorizó la creación de un Centro Interinstitucional de Investigación en Ciencias Marinas coordinado por la Universidad Nacional. Sin embargo, en sesión No.92 del 19 de octubre de 1977, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, a través de sus Rectores, manifestaron contar ambas con los recursos necesarios para montar la carrera de Biología Marina.

Al final de las conversaciones se acordó autorizar la carrera, quedando pendiente la selección de la institución responsable, hasta tanto las instituciones interesadas presentaran a la OPES, los documentos correspondientes a los siguientes pasos del Fluxograma para la creación de nuevas carreras. Unicamente la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, a través de la Vicerrectoría de Docencia de dicha institución envió a la OPES la mencionada documentación, con base en la cual se recomendó la autorización de un Bachillerato en Biología Marina y una Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura por un periodo de 7 años al cabo de los cuales se debía evaluar la carrera en forma integral.

## 2. La evaluación

La presente evaluación se realiza en cumplimiento del acuerdo de creación de nuevas carreras del CONARE y el de

apertura de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Biología Marina. Es la primera que efectúa la OPES para esta carrera y tiene como finalidad proveer de información al CONARE para la toma de decisiones. Al mismo tiempo pretende retroalimentar la carrera, señalando aspectos importantes que reflejen sus logros y aspectos susceptibles de mejoramiento.

La metodología utilizada es la propuesta por OPES<sup>2</sup> y enmarca sus objetivos en tres criterios orientadores:

- Eficacia, que busca determinar en que medida se han cumplido los objetivos propuestos en la carrera.
- Eficiencia, que analiza si los elementos componentes de la carrera han estado presentes en el proceso con la coherencia y unidad necesarias, de manera que hayan contribuido positivamente en su desarrollo con un óptimo aprovechamiento de los recursos.
- Necesidad, que se refiere a la demanda de la carrera en el contexto socioeconómico del país a corto y mediano plazo. Asimismo, a las posibilidades que esa carrera o sus graduados tengan para generar nuevas necesidades en otros ámbitos socioeconómicos del país.

---

<sup>2</sup>CONARE-OPES. Evaluación curricular a nivel de grado en la educación superior. Una propuesta metodológica en la Oficina de Planificación de la Educación Superior. San José: OPES, octubre 1986.



La evaluación de la carrera que nos ocupa, analiza la realidad en forma participativa e integrada con los entes involucrados en ella, tratando de ofrecer soluciones para una transformación positiva.

Los elementos componentes de la carrera que se analizarán son:

- . Fundamentación: filosófica, pedagógica, social, económica, cultural, política, etc.
- . Justificación, de acuerdo con necesidades del país, perfil ocupacional, mercado de trabajo, expectativas futuras de mercado y potencialidad para modificarlo positivamente.
- . Perfil profesional y perfil ocupacional.
- . Objetivos de la carrera.
- . Plan de estudios.
- . Estudiantes.
- . Docentes.
- . Apoyo en investigación y extensión o acción social.
- . Apoyo técnico y administrativo.
- . Organización administrativo-académica de la carrera.
- . Recursos de planta física, equipo y materiales.
- . Recursos financieros.

La información se ha recopilado por medio de revisión de documentos a nivel nacional, institucional y de la carrera;

entrevistas y cuestionarios a docentes, estudiantes, graduados, autoridades universitarias y personas involucradas en el campo de la Biología Marina y Acuacultura.

Para obtener la información general y la opinión de los estudiantes acerca de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuacultura se aplicó un cuestionario a los estudiantes activos del II semestre de 1987. Las respuestas que se obtuvieron representan el 75% del total. Además se entrevistó a algunos de los graduados de Licenciatura que ya habían terminado la carrera en ese momento.

En cuanto a la opinión<sup>3</sup> de los docentes, de 24 profesores que estaban laborando en el I semestre de 1988 un 91.3% dieron respuesta a un cuestionario que para tales efectos se elaboró.

La información se presenta en porcentajes y la diferencia del 100% corresponde a la no respuesta o a aspectos que no amerita mencionar.

---

<sup>3</sup>La información general del docente fue suministrada por la Escuela de Ciencias Biológicas de la UNA.

### 3. Discusión de resultados

#### 3.1. Fundamentación y justificación

En 1981, la carrera fundamenta y justifica su programa aduciendo que:

"Una de las contradicciones evidentes en nuestro Continente Latinoamericano, expresa que, mostrando una de las tasas más elevadas de crecimiento demográfico, poseemos una de las más bajas en la producción de alimentos; esto nos obliga a importaciones crecientes, con el consiguiente aumento en la deuda externa, que absorbe cada vez más recursos necesarios a nuestro desarrollo.

Esta situación se torna dramática cuando constatamos, como lo manifiestan las estadísticas de la FAO (1977), que aproximadamente 100 millones de latinoamericanos sufren de desnutrición y/o hambre crónica. Las deficiencias e insuficiencias en la dieta y sus conocidos efectos irreversibles comprometen también nuestro desarrollo futuro, al minimizar las potencialidades de la principal fuerza productiva: el hombre.

Tal perspectiva ha llevado a la búsqueda incesante de mecanismos que permiten aumentar el nivel nutricional de las zonas urbanas y rurales. Obviamente, uno de los mecanismos fundamentales consiste en obtener el aumento de la productividad en las actividades agropecuarias, con las limitaciones jurídicas y económicas a que se enfrenten estos esfuerzos.

Otro de los mecanismos fundamentales, de gran auge en algunas regiones latinoamericanas a partir de los años treinta, consiste en el aprovechamiento de la potencialidad proteica de los recursos marinos.

Costa Rica, pese a su condición de pequeño país, es una región privilegiada; 1.016 Km. sobre el Litoral Pacífico y 212 sobre el Litoral Atlántico (paralelos 8-11°Norte) le garantizan el acceso a amplias zonas de aprovechamiento de los recursos marinos, cuyo volumen, diversidad y calidad podría proporcionarle base suficiente para montar numerosas industrias de envergadura.

Sin embargo, la abundancia de todas las especies no es permanente ni abarca todo el Litoral. En este sentido conviene precaverse de exageraciones, ya que la productividad de los recursos marinos está regida por un encadenamiento de fenómenos biológicos, oceanográficos y meteorológicos, que provocan continuos cambios en el equilibrio ecológico del mar.

Por otro lado, la cada vez mayor demanda de alimentos proteínicos, así como el alto nivel alcanzado por la tecnología pesquera en las últimas décadas, han llevado, en algunas regiones, a provocar fuertes presiones sobre importantes poblaciones de peces, mariscos y algas, llegándose en algunos casos a exterminarlas y en otros a explotarlas en sus máximos rendimientos sostenibles (IFOP, Chile, 1978).

Nuestro país no aprovecha plenamente los recursos marinos de que dispone; frecuentemente su explotación se realiza de manera artesanal, rudimentaria, a veces irracional, con el desperdicio que esto significa.

La principal actividad pesquera se concentra en el Litoral Pacífico Norte y podemos decir que es limitada. Los recursos de nuestras aguas territoriales y aún los de nuestros Litorales se mantienen casi inexplorados.

En lo que concierne la acuicultura, las experiencias nacionales a nivel comercial son también limitadas; los métodos de cultivo son de difusión restringida.

Se desprende de esta situación la necesidad urgente de preparar el personal capacitado para el aprovechamiento de nuestros recursos marinos en pro del desarrollo nacional, del personal que contribuya a la obtención de una mayor productividad en este sector, compatible con la preservación de nuestros recursos naturales"<sup>4</sup>.

Coincidiendo con esta justificación, un 90,5% de los profesores opina que la carrera de Biología Marina es importante o imprescindible para el desarrollo del país. Sin embargo se señaló (61,9%) que las políticas del país no favorecen el desarrollo de la carrera ya que:

- No hay clara conciencia en las altas esferas del gobierno sobre la importancia de los recursos marinos y en especial de la Acuicultura.

---

<sup>4</sup>Universidad Nacional. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas. Programa de Biología Marina - Antecedentes y Perspectivas. Heredia, 1981, p. 1-3.

- El sector pesquero y la acuacultura, no están contemplados en los actuales programas de desarrollo del país.
- Costa Rica necesita madurar para adquirir una visión más amplia y dar mayor apoyo a la investigación.

Según se detectó en la lectura de varios documentos, en la última década ha habido gran interés en conocer el potencial y las políticas estatales en torno al sector pesquero y acuacultura de nuestro país. En uno de estos documentos se afirma que:

- "1) Costa Rica ocupa una posición geográfica excepcional al poseer costas en dos océanos.
- 2) El país ha basado su economía en el desarrollo y consolidación de un sistema agropecuario..., la dieta del costarricense, en general, es rica en granos básicos y otros productos vegetales y en carne proveniente de tres grupos principales, res, cerdo y pollo.
- 3) El Sector Pesquero ha ocupado tradicionalmente un papel de reducida importancia en la estructura productiva del país.
- 4) La mala calidad de los productos, (dada la falta de conservación en frío a bordo de las embarcaciones, inadecuada conservación en tierra y un deficiente mantenimiento en frío durante el transporte a los centros de consumo), la distribución deficiente de los productos, los altos precios que el consumidor debe pagar por el producto, son

factores que inciden negativamente en los hábitos de consumo de productos pesqueros por parte del costarricense.

- 5) La utilización de los recursos hidrobiológicos en Costa Rica muestra una tendencia creciente con excepción del atún y las sardinias, resultado de la utilización de especies no tradicionales y de las innovaciones tecnológicas introducidas, particularmente a nivel artesanal<sup>5</sup>.

Como se puede observar, existe coincidencia en que las políticas gubernamentales deben orientarse al estímulo del desarrollo del sector pesquero y de acuicultura. La ECB, aún cuando poseía claridad en la necesidad del profesional en Biología Marina y Acuicultura, la fundamentación y justificación de la carrera no especifica el nivel (Diplomado, Bachillerato, Licenciatura o Posgrado) de los graduados que se necesitan, lo cual podría ser de gran ayuda para la definición del perfil profesional.

### 3.2. Objetivo de la carrera

El objetivo general de la carrera de Biología Marina que imparte la Escuela de Ciencias Biológicas de la UNA es "la formación de los cuadros profesionales y técnicos que el país necesita para:

---

<sup>5</sup>Conicit, "Diagnóstico Tecnológico del Sector Pesca". Tomo I, noviembre de 1984, p. 1-102.

- i) El desarrollo de las Ciencias del Mar y aguas continentales.
- ii) El desarrollo del Cultivo de Especies Nativas y/o exóticas tanto marinas como Continentales.
- iii) El desarrollo de la explotación racional y manejo integral de los recursos marinos y dulceacuícolas del país.
- iv) El aprovechamiento integral de los recursos naturales marinos dulceacuícolas, que permita aumentar su valor y disminuir el volumen de desechos.
- v) Superar en el mediano plazo, la dependencia tecnológica en el campo de la Biología Marina y Ciencias afines".<sup>4</sup>

Analizando el contenido del objetivo de la carrera presentado por la UNA se puede observar que es muy general, y no toma en consideración los elementos que la componen, señalados por dicha Institución en la " Guía para presentación de planes de estudio" <sup>7</sup>, razón por la cual imposibilita el análisis de su congruencia o interrelación con los otros componentes del plan de estudios. La generalidad de los objetivos no sugiere un perfil del (o los) profesional(es) que se pretende(n) formar.

---

<sup>4</sup>Información suministrada en carta del 29/9/86.

<sup>7</sup>UNA, Vicerrectoría de Docencia, "Guía para la presentación de planes de estudio" Heredia, Costa Rica, 1984, pg.11.

Además es importante señalar que, la carrera de Biología Marina ofrece dos grados: el Bachillerato en Biología Marina y la Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuacultura, pero el objetivo de la carrera es extensivo para ambos niveles, es decir no se tiene definidos, por aparte, los objetivos del Bachillerato y de la Licenciatura.

Se consultó a los profesores cuál ha sido, después de 9 años de funcionamiento de la carrera, el nivel de logro de los objetivos señalados para la apertura de la misma y un 66,7% de ellos opina que no se han logrado. Entre las razones que señalaron con más frecuencia están:

- . No había ni hay un perfil claro del profesional a graduar.
- . El curriculum con que se ha trabajado ha funcionado deficientemente por la falta de organización interna de la Escuela y la poca experiencia en el campo de la Biología Marina y Acuacultura.
- . El recurso humano académico es poco calificado.
- . No existe infraestructura adecuada para el desarrollo de la carrera.
- . No hay un conocimiento claro de las necesidades del mercado laboral por lo que los estudiantes tienen serios problemas de incorporación a éste.



Algunas de estas razones fueron planteadas también por un asesor externo contratado en 1987 por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales con el fin de que evaluara y replanteara la carrera de Biología Marina y Acuicultura de la UNA, incluyendo el énfasis de Biología Pesquera que se desea ofrecer en la Escuela. En este informe<sup>9</sup> se detectaron problemas de organización interna en la carrera y se recomendó el trabajo participativo entre administradores, docentes y estudiantes involucrados en la carrera. Se dijo: "Rivalidades entre personas y/o departamentos no deben tener lugar aquí, pues el programa es único, las metas para alcanzar los objetivos son claras y los resultados (biólogos bien capacitados e investigaciones exitosas) deberían hablar por sí mismos incluso a nivel regional a largo plazo, pues no hay otra institución en el área centroamericana que desarrolle un programa de esta naturaleza, dando así a la Universidad Nacional una oportunidad de destacarse en este campo."<sup>7</sup>

### 3.3. Perfil profesional y ocupacional

En la documentación suministrada por la UNA para la creación de la carrera no aparece claramente definido el per-

---

<sup>9</sup> UNA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas. Mathes, Hubert Dr. Informe sobre asesoría al Programa de Ciencias Marinas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 1987.

<sup>7</sup> Ibid. p. 18.

fil profesional, es decir el detalle de los rasgos de la personalidad del profesional que se pretende graduar.

El perfil ocupacional se refiere al detalle de las funciones que podría desempeñar un graduado de la carrera. Según información suministrada en la ECB, un graduado en Biología Marina "deberá dedicarse al estudio sistemático de los recursos del mar desde el punto de vista de los seres vivientes y del medio ambiente en que se desarrollan. Los estudios e investigaciones que desarrolle estarán dirigidos a brindar guía y asesoramiento en la implementación de planes de desarrollo, diseñado para racionalizar la explotación de los recursos marinos"<sup>10</sup>.

Como se puede observar, el perfil ocupacional no detalla las funciones específicas que el graduado estará en capacidad de desarrollar o realizar en su campo profesional. Por otro lado, al igual que los objetivos de la carrera, este perfil está definido de una forma muy general y tampoco hace distinción entre el grado de Bachillerato y el de Licenciatura.

Se preguntó a los profesores cuáles son los elementos de formación del Bachiller y el Licenciado que egresa de la ca-

---

<sup>10</sup>UNA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas. "Programa de Biología Marina (antecedentes y perspectivas)", Heredia, 1981, p. 7.

rrera de Biología Marina y sus respuestas fueron las siguientes:

Sobre el Bachiller:

- . Tiene las bases de un Biólogo con conocimientos generales sobre biología marina. Es un profesional en Biología poco especializado.
- . Maneja adecuadamente elementos básicos de biología, matemática, estadística, y química.
- . Tiene los elementos para desempeñarse como técnico en aspectos biológicos.
- . Tiene conocimientos generales sobre una variedad inconexa de temas.

Sobre el Licenciado:

- . Tiene una buena formación en la parte biológica y en la aplicación de tecnología para la acuicultura.
- . Adquiere capacitación en técnicas y métodos de acuicultura en peces, anfibios, reptiles, crustáceos y moluscos.
- . Tiene la misma formación del bachiller en biología pero con algunos conocimientos teóricos y empíricos sobre acuicultura.
- . Es prácticamente un técnico en acuicultura pero desconoce los fundamentos de la Biología Marina.
- . Se les da elementos muy superficiales sobre técnicas de cultivo acuático.

- . Además de desempeñarse como técnico puede trabajar en la toma de decisiones.
- . Conoce acuacultura continental y algo de acuacultura marina.

Como se puede observar, es opinión de los profesores que participan en la carrera que, tanto el Bachiller como el Licenciado en Biología Marina, tienen una formación muy general consecuencia de la falta de un adecuado currículo.

En el documento del Dr. Mathes, mencionado anteriormente, se hizo referencia al perfil ocupacional que podría definirse para el Licenciado en Biología Marina con énfasis en Acuacultura o biólogo acuacultor, como él lo llama. Se dijo: "el biólogo acuacultor será llamado a asesorar o manejar proyectos, estaciones o granjas acuícolas y para esto requiere de una base sólida, no solamente en biología aplicada a este campo (con énfasis en fisiología, patología y genética), pero también en ingeniería acuícola (hidráulica, infraestructuras, etc.), en procesamiento, economía y en gestión de empresas"<sup>11</sup> Además agrega, " el acuacultor profesional debe ser tan ingeniero como biólogo como también economista y gerente"<sup>12</sup>. Definió, además, un perfil ocupacional del profesional en acuacultura que se incluye en el anexo A.

---

<sup>11</sup> Mathes, Op. cit., p. 5.

<sup>12</sup> Mathes, Op.cit., p. 19.

En cuanto a las oportunidades de incorporarse en el mercado laboral y la capacidad de generar nuevas fuentes de trabajo que tienen los estudiantes una vez graduados, un 86,7% de los estudiantes encuestados opina que no hay buenas oportunidades para integrarse al mercado laboral ya que la preparación que reciben es mediocre y no hay condiciones a nivel nacional para absorber al profesional en el campo de la Biología Marina y Acuicultura. Además un 58,6% no respondió cuando se les preguntó si se consideraban capacitados para generar nuevas fuentes de trabajo; un 16,3% respondió afirmativamente sin embargo condicionó su respuesta a la posibilidad de contar con financiamiento suficiente para hacerlo.

Sobre estos aspectos, un 81% de los profesores opina que los graduados de esta carrera no tienen buenas posibilidades de integrarse al mercado laboral ya que: hasta tanto no exista un esfuerzo gubernamental y privado importante, el mercado será confuso y los puestos seguirán estando ocupados por otros profesionales. Un 57,1% opina que los estudiantes no están en capacidad de abrirse campo a nivel laboral. Las razones de estas respuestas son, entre otras:

- . Mientras no se dé medios para investigar, no habrá madurez ni el conocimiento suficiente para abrirse campo por si mismo.
- . No se les ha formado para eso.

- . Debe mejorarse el curriculum para especializar al graduado.
- . No existen condiciones y falta experiencia.

#### 3.4. Plan de estudios

La Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional ofrece, dentro de sus oportunidades académicas, las carreras de Bachillerato en Biología Tropical y Bachillerato y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura. Desde 1981 ambas carreras tienen un tronco común en los tres primeros años y a partir del 4o. año las materias del plan de estudios son específicas para cada área (Marina o Tropical).

Después del inicio de la carrera de Biología Marina y Acuicultura se han hecho algunos cambios al plan de estudios del Bachillerato y la Licenciatura. Sin embargo, aún cuando desde 1985 existe una Comisión Curricular creada con el objeto de analizar, entre otros, la fundamentación, objetivos y perfil profesional de la carrera, en 1988, según información del Coordinador de la Carrera, "únicamente se han hecho cambios, resultado de la resolución de problemas inmediatos de los cursos".

El Bachillerato en Biología Marina tiene una duración de 4 años. El plan de estudios (ver Anexo B) consta de cuatro niveles (de 2 semestres cada uno) que incluye cursos teóri-

cos, de laboratorio, prácticas, giras o laboratorios de campo, seminarios, cursos por tutoría y cursos optativos.

El total de créditos del Bachillerato es de 145 y la carga académica de los estudiantes por semestre varía entre 15 y 19 créditos.

El plan de estudios de la Licenciatura (ver Anexo C) tiene una duración de un año, posterior al Bachillerato, durante el cual el estudiante debe matricular 10 cursos (incluyendo 2 seminarios y un curso optativo) que suman un total de 34 créditos adicionales al Bachillerato.

El estudiante que desea ingresar a la carrera de Bachillerato en Biología Marina únicamente debe de haber aprobado el bloque de Humanidades y no existe ningún proceso de selección especial de estudiantes.

Si el estudiante desea continuar con la Licenciatura el requisito de ingreso es tener aprobados los tres primeros niveles del Bachillerato y un 80% del IV nivel.

Se les consultó a los profesores cuál era su opinión en cuanto a la preparación básica con que ingresan los estudiantes a la carrera y un 85,7% de ellos consideran que es regular o deficiente, ya que, no existe un proceso selectivo de

admisión a la carrera e ingresan estudiantes sin disciplina, sin hábitos de estudio y sin capacidad de razonamiento. Se señaló también que estos problemas se deben a deficiencias en el sistema educativo de la primaria y la secundaria.

Para el Bachillerato en Biología Marina los requisitos de graduación son los siguientes:

- a. Haber aprobado cada una de las materias que conforman los 4 primeros años de la carrera
- b. Haber ganado el número de créditos exigidos por cursos electivos (30 créditos)
- c. Haber ganado dos créditos por seminarios.

Para la Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura los requisitos de graduación son:

- a. Aprobar todos los cursos obligatorios y cuatro créditos electivos del nivel de licenciatura.
- b. Aprobar dos créditos por Seminario de V Nivel.
- c. Demostrar dominio instrumental de una lengua distinta a la materna.
- ch. Realizar una tesis.

Se consultó a profesores y estudiantes sobre el plan de estudios. El 65,19% de los estudiantes opina que no hay equilibrio entre teoría y práctica a través del desarrollo de la carrera. Este desequilibrio se da fundamentalmente por:



"la falta de presupuesto que no permite hacer giras al campo, no hay laboratorios adecuados, no hay suficiente material para laboratorio, no hay una biblioteca actualizada, además no se ha construido la Estación Experimental, base fundamental para el desarrollo de la carrera". Aduciendo razones similares, el 54,8% de los estudiantes opina además que la capacitación profesional recibida durante la carrera no es buena.

El 57,7% de los docentes opina, en forma coincidente con la mayoría de los estudiantes, que en la carrera falta formación práctica, no existe una verdadera integración del plan de estudios y durante el desarrollo de éste no se tiene contacto con la realidad nacional.

Estas opiniones coinciden también con los resultados de una evaluación que realizara conjuntamente la Universidad de Wageningen, Holanda y la UNA <sup>13</sup>, en donde se señaló que "generalmente, la enseñanza de la Biología Marina y la Acuicultura de la Escuela de Ciencias Biológicas puede caracterizarse como muy descriptiva, elemental, teórica y desprovista de una visión coherente de las cualidades requeridas por los graduados. Los objetivos del programa no están basados en

---

<sup>13</sup> Departamento de Piscicultura y Pesca Wageningen Universidad Agraria Wageningen, Países Bajos. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Proyecto UNA-LUW "Acuicultura". Setiembre 1988.

las tendencias y desarrollo del potencial del mercado de trabajo"<sup>14</sup>.

En cuanto al nivel académico de los cursos en relación con el grado que se otorga, el 66,7% de los estudiantes opina que el nivel es regular o deficiente y las razones giran siempre en torno a los problemas serios de falta de equipo, falta de laboratorios dentro y fuera del campus, y, enseñanza excesivamente teórica. Estos conceptos varían un poco en aquellos primeros estudiantes de la carrera que sí contaban con transporte para hacer giras.

El 57,1% de los profesores califican el nivel académico de los cursos del Bachillerato y la Licenciatura como de "bueno". Sin embargo supeditaron su opinión al señalar que:

- . Son cursos buenos en la teoría deficientes en la práctica.
- . Falta preparación y espíritu de trabajo en algunos docentes.
- . El problema no está en los cursos, sino en el curriculum de la carrera y la falta de objetivos claros e integración entre los cursos.
- . No se cuenta con literatura especializada actualizada.

---

<sup>14</sup> Tomado del texto inglés y traducido al español.

Aun cuando más de la mitad de los profesores consideran que el plan de estudios es "bueno", un 95,2% del total de ellos opina que el plan de estudios no es adecuado para cumplir con las necesidades del país. Las razones apuntan hacia que el plan de estudios:

- . Da una formación excesivamente teórica.
- . Desde sus inicios se ha desarrollado con un desconocimiento casi completo de la realidad nacional y muchos cursos obedecen a objetivos de universidades extranjeras.
- . Ha sido antojadizo y poco relacionado con las necesidades del país.
- . El Bachillerato y la Licenciatura dan un híbrido: Biología Marina-Acuacultura que no permite formar profesionales idóneos en ninguno de los dos campos.

Por las razones antes apuntadas tanto los estudiantes como los docentes consideran necesario revisar y actualizar los cursos propios de la carrera, los de servicio y los básicos.

Ambos grupos recomendaron la necesidad de "fundir las químicas, físicas, botánicas y zoologías revisando sus contenidos para orientarlos hacia el logro de un fin particular".

También se señaló que en vez de eliminar cursos deben cambiarse los contenidos tratando de hacer un análisis previo

muy cuidadoso del curriculum para definir el tipo de profesional que se desea.

Entre los cursos o temas que los estudiantes y profesores consideran importante incluir en el plan de estudios se mencionan los siguientes: Cultivo y manejo de recursos marítimos, Fisiología, Embriología, Ecología Marina, Diseño y Construcción de infraestructuras (estanques), Informática, Economía pesquera, Topografía, Hidrobiología, Navegación, Legislación Marítima, Cursos de administración y manejo de industrias costeras.

Estas opiniones confirman lo señalado por el Dr. Spencer R. Malecha<sup>15</sup>. En dicho documento se dice: "el curriculum hace énfasis en disciplinas biológicas, especialmente en las áreas de limnología, ecología acuática, zoología de invertebrados, etc. La formación es deficiente en: economía general, economía agrícola, ingeniería agrícola, administración de negocios, tecnología de alimentos, microbiología y técnicas computacionales" <sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Consultor contratado en 1982 por la AID con el fin de evaluar una propuesta de creación de un Centro Conjunto de Entrenamiento e Investigación, solicitado por la Empresa ACUACULTURA S.A. y la UNA.

<sup>16</sup> Malecha, Spencer R. "Assessment of Acuacultura S.A. and proposed training & Research Center", USAID Costa Rica, July/August, 1982.

También dentro del Proyecto UNA-LUW se evaluó la estructura del plan de estudios y sobre él, se señaló que "el plan de estudios no refleja:

- a) La especialización que se puede conseguir en la Escuela.
- b) Las áreas principales en las cuales la Escuela desea que se especialicen.
- c) Dentro de la duración del programa (de 5 a 6 años), es demasiado largo el tiempo utilizado para temas del área común (3 años).

Además, en la enseñanza priva un enfoque pasivo y descriptivo con un alto énfasis de clases magistrales. Este enfoque estimula la memorización más que la comprensión y no es orientado hacia la aplicación práctica. Como resultado, un graduado de la ECB no puede aplicar las técnicas aprendidas en las situaciones del campo"<sup>17</sup>.

En cuanto a que si la carrera debe ofrecer sólo el Bachillerato, sólo la Licenciatura o ambos grados, un 57,1% de los profesores opina que deben impartirse ambos grados. El Bachiller debe ser preparado para una labor técnico-científica y el Licenciado para desarrollar una labor de investigación y administración.

---

<sup>17</sup>Mathes, Op. cit., Parte II, p. 4.

### 3.5. Los estudiantes

#### 3.5.1. Perfil del estudiante de la carrera

De acuerdo con la información suministrada por los estudiantes que contestaron el cuestionario (135 personas), se puede caracterizar, en general, al estudiante de Biología Marina como: como un costarricense (91,11%), ( el resto proviene de Panamá 4 estudiantes, Nicaragua 2 estudiantes, Guatemala, El Salvador, Colombia, Chile, Perú y España, con un estudiante cada uno), procede de San José (49,6%), de sexo masculino (74,8%) y que ingresó a la carrera entre los 18 y 22 años (76,3%), dicho ingreso lo realizó entre los años 1983 y 1986 (52,59%). Hizo sus estudios secundarios en un colegio académico (85,93%) y no tenía estudios universitarios previos (90,36%). Escogió la carrera por un interés especial en ella (83,70), goza de beca, préstamo o ambos (62,96%), de los cuales la UNA otorga el 89%.

#### 3.5.2. Matriculación, graduación, deserción y carga académica de los estudiantes

Según información de la ECB al haber un bloque común inicial de tres años entre las carreras de Biología Marina y Biología Tropical, no cuentan ellos con datos de matrícula por carrera durante esos años, únicamente existen para los niveles IV y V. Por esta razón no se conocen los porcentajes de graduación de cada nivel en esta carrera.

Al I semestre de 1988, el número de diplomas otorgados en la carrera de Biología Marina era de 85, de ellos el 9,4% con el grado Licenciatura y el 90,6% con el grado de Bachillerato (ver Cuadro Nº 1).

De los estudiantes que han obtenido su Bachillerato 8 son Licenciados y 15 están realizando su trabajo de tesis.

Los profesores opinan que los Bachilleres no continúan con la Licenciatura debido a que:

- Una vez que obtienen el Bachillerato necesitan encontrar trabajo.
- Se desmotivan por la formación poca orientada hacia la producción y la escasa posibilidad de conseguir trabajo.

Por otro lado, los profesores opinan que los egresados no finalizan su tesis de Licenciatura pues:

- Tienen deficiencias notorias en su formación profesional y sus problemas aumentan al tener que efectuar un trabajo especializado, ya que no hay cursos que los orienten para ello.
- Falta de medios económicos para hacer el trabajo de campo y elaborar la tesis.
- Son escasos los profesores capacitados para dirigir una tesis.

## CUADRO No. 1

Diplomas otorgados de la carrera de Bachillerato  
en Biología Marina y Licenciatura en Biología  
Marina con énfasis en Acuicultura de la  
UNA<sup>1</sup>, según año. 1983-1988

	TOTAL	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Bachillerato en Biología Marina	77	12	22	15	14	3	11
Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura	<u>8</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>2</u>
TOTAL	85	12	22	17	15	6	13

---

<sup>1</sup>Se refiere al I Semestre.

**FUENTE:** Datos suministrados por la Escuela de Ciencias Biológicas en su carta del 16/oct 1987. Carta FCENECB - 508-88 del 14 de setiembre de 1988.



- Algunos estudiantes posponen su tesis al conseguir algún trabajo remunerado.

Al no llevar la Escuela de Ciencias Biológicas el conteo diferenciado de los estudiantes matriculados de las dos carreras de Biología que tienen un tronco común, fue imposible para las evaluadoras obtener datos de la deserción en las carreras en estudio. Se consultó a los docentes si consideraban que en la carrera de Biología Marina había deserción de estudiantes, un 57.1% manifestó que no hay deserción y un 33.4% manifestó no conocer el dato. Esto refleja una aparente contradicción con la opinión general que tienen los profesores acerca de la carrera, la cual podría tener su origen en que se toma en cuenta únicamente al porcentaje de deserción que se da en el IV y V nivel de estudios. También podría originarse en la poca información que tienen muchos profesores de la carrera acerca del desarrollo integral de ésta.

Pese a lo anterior, existen datos sobre deserción <sup>1º</sup> que obtuvieron profesores preocupados por la carrera y que arrojan los siguientes resultados: de un total de 84 estudiantes analizados (expediente por expediente) se obtuvo que el 41.7% de ellos desertaron de la carrera (o sea que dejaron de matricular cursos de la carrera).

---

<sup>1º</sup> Información estadística suministrada en carta del 6 de abril de 1989 por el Dr. Jorge Jiménez.

Según opinión de los estudiantes, las causas de deserción tanto durante el Bachillerato como de la Licenciatura podrían ser las siguientes:

- a. Rumores de escaso mercado laboral.
- b. Cursos con muy bajo nivel académico y alto nivel de exigencia.
- c. La carrera los ha decepcionado.
- ch. La carrera es demasiado larga.
- d. Falta de motivación por parte de los académicos durante la carrera.
- e. Problemas familiares y económicos.
- f. Problemas serios de curriculum.

La duración promedio de permanencia de los graduados como bachilleres fue de 6 años y de los licenciados de 7.5 años. De esto se desprende que los estudiantes duraron un 50% más de lo previsto en el plan de estudios para graduarse.

### 3.5.3. Opinión general de los estudiantes sobre la carrera

Casi un 60% de los estudiantes señala que la carrera no satisface sus expectativas y las razones que se apuntan con mayor frecuencia son:

- No hay suficiente práctica, no hay giras.
- Esperaban otro nivel académico.

- No están capacitados para trabajar.
- Los profesores no se preocupan por estar actualizados.

Señalan por lo tanto, que es necesario mejorar, entre otros, los siguientes aspectos de la carrera en sus dos niveles (Bachillerato y Licenciatura):

- Calidad de la docencia.
- Nivel académico de los cursos (regulares y optativos).
- Contacto de la carrera con las necesidades del país.
- Desarrollo de la investigación.
- Manejo administrativo de la carrera.

Aun cuando la carrera de Biología Marina no satisface actualmente las expectativas de los estudiantes, ellos consideran que la carrera tiene aspectos positivos de los cuales entre otros, se citan los siguientes:

- Ayuda al desarrollo nacional pues da un aporte científico y tecnológico.
- Es una fuente de protección y procreación de recursos marinos.
- Es un campo donde se puede desarrollar la investigación productiva.
- La carrera se proyecta a la comunidad.

### 3.6. Los docentes de la carrera:

Desde que dió inicio la carrera de Biología Marina en 1979 han laborado 30 profesores: 83% costarricenses y un 17% de extranjeros. En la actualidad (ver Anexo Ch) se cuenta con 21 profesores, de los cuales un 86,3% están a tiempo completo<sup>1\*</sup> (incluyendo dos profesores becados), un 9,1% de medio a un cuarto de TC y 1 plaza de TC (4,6%) que está siendo apelada. No se incluyen los profesores nombrados en propiedad en la ECB que dan apoyo académico en las materias del tronco común de Biología Marina y Tropical y en los cursos de servicio del Departamento de Física y Química.

Los profesores distribuyen su tiempo entre docencia (impartiendo cursos y dirigiendo tesis), investigación y administración en comisiones curriculares de Biología Marina. Sobre estas últimas es importante destacar que casi todos los docentes (ver Anexo CH), tienen tiempo asignado para trabajar en las diferentes comisiones curriculares (Acuicultura y Biología Pesquera), sin embargo se pudo detectar que estas comisiones, principalmente la de Acuicultura, no han logrado cumplir los objetivos para los cuales fueron creadas. Esto fue confirmado por algunos docentes y estudiantes entrevistados. No se reportan proyectos de extensión.

---

<sup>1\*</sup> En el Anexo C se puede observar que, en algunos casos "la carga académica" no equivale a la distribución de "tiempo asignado", ya que según la dirección de la ECB algunos profesores laboran más tiempo sin estar nombrados oficialmente.

El 100% está contratado por la Escuela de Ciencias Biológicas de la UNA. La mayoría son costarricenses (91,3%) y tienen edades de más de 35 años.

En cuanto al grado académico, se cuenta con un 23,8% de Doctores, un 52,4% de Masters, un 14,2% de Licenciados y un 9,6% de Bachilleres.

En relación con el nombramiento un 90,4% están en propiedad y un 9,6% labora en forma interina. La mayoría (66,8%) tiene más de 6 años de laborar en la carrera.

En el Régimen de Carrera Académica se encuentran el 72,8% : 13,6% nombrados con la categoría de Catedráticos; el 50% con la de Profesor II; el 9,2% en la de Profesor I y el resto no está en el régimen.

Además del español, el 40,9% de los profesores domina de 1 a 2 idiomas (inglés, alemán, francés o ruso). Un 90% maneja instrumentalmente el inglés.

En cuanto a la producción publicada de los docentes, se tiene que un 36,4% tiene de 6 a 25 publicaciones, un 31,8% de 2 a 4 publicaciones. Un 33,3% no respondió.

Un 59,1% ha participado en eventos científicos como seminarios y congresos.

De los docentes que han participado en la carrera 15 han sido becados para llevar a cabo estudios de posgrado. En el Anexo D se presentan sus nombres, período que duró la beca, lugar, tipo de especialidad, grado obtenido y, la institución que financió la beca.

De lo anterior se desprende que la carrera de Biología Marina cuenta con un cuerpo de profesores con un alto grado académico, con dedicación casi exclusiva y estable para la carrera y con bastante producción en investigación.

### 3.7. Apoyo en investigación y extensión

Desde antes de iniciarse la carrera de Biología Marina y Acuicultura en la ECB de la UNA, ya comenzaba el desarrollo de la investigación tanto en el área marina como de acuicultura. Como se puede observar en el Anexo E, de 1978 a 1988 algunos profesores de planta y visitantes han desarrollado 31 proyectos de investigación que han sido hechos para beneficio de la misma escuela, de la Universidad y del país. También los licenciados graduados en la carrera han elaborado sus tesis sobre aspectos fundamentalmente biológicos (ver Anexo F). Sin embargo algunos profesores manifestaron que las políticas en torno a la investigación no están bien definidas

y los temas de investigación no obedecen a una planificación con prioridades.

Sobre el desarrollo de la Investigación, en el Proyecto UNA-LUW se señaló: "en la ECB la investigación no está descuidada. Los esfuerzos para la investigación en acuicultura son principalmente dirigidos hacia técnicas prácticas y la cultura de diferentes organismos en vez de dirigirse hacia los principios básicos que refuercen la ciencia de la acuicultura. Además es sorprendente el número de investigaciones de tesis de Licenciatura con énfasis en Acuicultura que tratan en general de temas biológicos (biología marina, acuática y/o piscicultura), en vez de los tópicos de acuicultura estrictamente"<sup>20</sup>.

Como parte del desarrollo de la Investigación en la ECB, se ha elaborado el Proyecto UNA-LUW (mencionado anteriormente) en el cual han participado 2 investigadores holandeses de la Universidad de Wageningen y 3 de la UNA, siendo uno de estos últimos el coordinador del proyecto.

Este proyecto es de gran importancia para la ECB, ya que, por medio de él se pretende la consecución de recursos del gobierno holandés para la ECB, principalmente para la carrera de Biología Marina y Acuicultura.

---

<sup>20</sup> Proyecto UNA-LUW "Acuicultura", Op. cit., p. 8.

El objetivo es iniciar, estimular y apoyar la investigación y la enseñanza acuícola en la UNA con el fin de brindar una contribución a la capacitación de académicos generalistas en acuicultura quienes son indispensables para el desarrollo acuicultural en Costa Rica y América Central.

Consta de 2 Fases,

I Fase: se llevó a cabo en la ECB y tiene como objetivo a largo plazo:

1. Proveer a Costa Rica y más tarde a Centroamérica, de un efectivo programa educacional de Acuicultura.
2. Ayudar a los acuacultores a través del establecimiento de un servicio de extensión que sea confiable.

Como objetivos a corto plazo se señalaron:

1. Desarrollar un curriculum completo y una acuicultura en la ECB de la UNA que entrene estudiantes dentro de los principios básicos de la producción de animales acuáticos.
2. Reforzar el programa de extensión en acuicultura, existente en el país en los campos de manejo de producción, administración y financiamiento.

Para el cumplimiento de estos objetivos los investigadores evaluaron el desarrollo de la acuicultura en Centro América y la situación de la ECB, tomando en consideración tres



componentes: la educación, el desarrollo de la Investigación y la Extensión.

La II Fase del Proyecto comprende la evaluación de la I Fase por parte de una misión del gobierno holandés. En este momento dicha misión se encuentra llevando a cabo esta tarea en la UNA y depende de su resolución la ejecución del Proyecto.

Como se puede observar, el Proyecto UNA-LUW es de suma importancia para la UNA y el país, ya que, con la ejecución del mismo se tendrían recursos adicionales, investigación y extensión, que conllevarían a un buen desarrollo de la carrera. Para los académicos, este aporte es básico. El 90,5% de los profesores consideran imprescindible e importante el aporte de la cooperación extranjera a la carrera. Esta ayuda en dos aspectos importantes: el aporte del nuevo conocimiento el cual se logra con expertos que colaboran en la carrera como especialistas y con las becas que se otorgan a profesores que imparten cursos en la carrera y, la consecución de equipo especializado, indispensable para la investigación y extensión que se debe desarrollar en la carrera tanto a nivel de Bachillerato como de Licenciatura.

Existe otro proyecto de investigación entre la UNA y el Gobierno Japonés cuyo objetivo general es el "obtener y di-

vulgar los conocimientos necesarios para el desarrollo del cultivo de moluscos y crustáceos en Costa Rica"<sup>21</sup>. Este programa fue aprobado por el Consejo Directivo de la Escuela de Ciencias Biológicas en su sesión No. 44-88 del 5 de diciembre de 1988. El acuerdo se declaró firme y se pasó a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y a la Vicerrectoría de Investigación para completar el trámite formal. Con la anuencia de la Vicerrectoría de Investigación y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, este programa se encuentra en plena ejecución, ya que, se están desarrollando sus primeras etapas: han venido al país varios expertos japoneses, ha ingresado al país equipo donado por el gobierno japonés y está en trámite la contratación de nuevo personal y la compra de más equipo.

En cuanto al desarrollo de proyectos de extensión, varios profesores y estudiantes de la carrera de Biología Marina han participado en el "Programa de Capacitación a Comunidades Pesqueras", proyecto que involucra a dos facultades y a tres escuelas de la UNA.

---

<sup>21</sup> UNA. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Ciencias Biológicas. "Programa de Investigación y desarrollo de la acuicultura de moluscos y crustáceos en Costa Rica. UNA-JICA, 1988-1993". Heredia, octubre de 1988.

### 3.8 Apoyo técnico y administrativo:

La carrera de Biología Marina con énfasis en Acuicultura tiene la siguiente organización administrativa <sup>22</sup> : "Existe un Coordinador de la Carrera asesorado por un grupo de profesores del área que en conjunto forman el Consejo de Carrera de Biología Marina. El Coordinador a su vez forma parte del Consejo de Planificación Académica de la Escuela de Ciencias Biológicas, el cual está integrado por los Coordinadores de Docencia, Investigación y Extensión de la Escuela, por los coordinadores de cada una de las dos carreras de ésta, por el Sub-Director quien lo preside y por dos representantes estudiantiles".

Hasta el presente, la carrera ha tenido tres coordinadores, uno de los cuales ha ejercido su puesto durante 6 de los 9 años que tiene de ofrecerse la Carrera.

La carrera no cuenta con personal administrativo específico sino que es atendida por el personal de la Escuela de Ciencias Biológicas que también atiende la carrera de Biología Tropical.

El personal administrativo de la ECB es el siguiente: 3 secretarías, un oficinista, una bibliotecaria, un auxiliar de

---

<sup>22</sup> Información suministrada por la ECB en carta del 16 de octubre de 1987.

docencia, un asistente administrativo, 3 asistentes de laboratorio y 2 conserjes. Todo el personal antes mencionado está nombrado a tiempo completo, excepto un auxiliar en Artes Gráficas cuya dedicación a la Escuela es de 1/2 tiempo.

Según opinión de docentes y estudiantes hay serios problemas administrativos en los trámites para el nombramiento de académicos y administrativos, para la obtención de recursos necesarios para impartir los cursos y en los procedimientos de aprobación de proyectos de investigación importantes para la carrera. Sobre esto último en el documento UNA-LUW se dice: "El personal de la ECB está desanimado por los procedimientos administrativos de aprobación tan complicados en el ámbito de la UNA"<sup>23</sup>.

### 3.9 Recursos de planta física, equipo y materiales y recursos financieros

La carrera de Biología Marina se desarrolla en el Campus Omar Dengo en la Ciudad de Heredia.

Al igual que sucede con el personal administrativo, el espacio físico y el equipo de la Escuela de Ciencias Biológicas atiende las necesidades tanto en el área Marina como Tropical. Por lo tanto, según información del Director de la Escuela de Ciencias Biológicas, no se puede separar (excepto

---

<sup>23</sup> Proyecto UNA-LUW "Acuacultura", Op. cit., p.5.

algunos casos) el equipo específico de la carrera de Biología Marina. En el Anexo G se puede observar el listado del equipo con que cuenta la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional.

Los estudiantes y profesores opinaron sobre los aspectos antes mencionados en los siguientes términos.

Con respecto a la planta física en que se desarrolla la carrera, un 86,6% de los estudiantes considera que se cuenta con apenas lo necesario o menos para el funcionamiento adecuado de la carrera ya que no se tienen instalaciones cercanas al mar.

Un 85,7% de los profesores considera que la carrera de Biología Marina y Acuicultura no cuenta con los recursos materiales suficientes para su desarrollo y en general se señala que hace falta material bibliográfico, materiales para laboratorio, planta física y equipo. Apuntan los profesores que siempre se han tenido esos problemas aun cuando hay recursos de la Ley de Pesca (de la cual se hablará a continuación) que no han sido utilizados para reforzar la carrera, sino que se mantienen en la espera de la construcción de la Estación Experimental.

Uno de los mayores recursos financieros con que cuenta la carrera de Biología Marina de la UNA es el correspondiente al fondo estipulado por la Asamblea Legislativa por concepto de la Ley de Pesca # 6227, que regula la captura en aguas costarricenses de especies que caracterizan la ictiofauna costarricense.

En dicha ley se estipula que el 25% de lo que se recaude por concepto del pago de permisos, multas y decomisos, debe ser destinado al financiamiento de una sede ó Estación Experimental para el desarrollo de la carrera.

Según información de la Escuela de Ciencias Biológicas, por concepto de dicha Ley han habido los siguientes ingresos y egresos:

"A. Monto recaudado al 30 de junio de 1988.

1. Conforme nota VRA-1953-88, de fecha 16 de agosto de 1988, suscrita por el Lic. Oscar Marín González, Vicerrector de Administración de la Universidad Nacional, los ingresos por aplicación de la Ley de Pesca, 25% en favor de la Carrera de Biología Marina, ascienden a ₡43.742.186,77. Este dinero se encuentra en depósito bancario ya que será utilizado íntegramente en la construcción de la Estación de Biología Marina.

2. Durante los últimos años la Institución ha reconocido intereses sobre el principal depósito en el Banco. Al 30 de junio de 1988, los intereses alcanzan a ₡8.884.750,54.

3. Considerando lo anotado en 1 y 2, el gran total llega a ¢52.626.937,31, cifra con la que se cuenta fundamentalmente para el propósito fundamental: construcción de la Estación de Biología Marina.

B. Inversiones hechas con fondos provenientes de la aplicación de la Ley de Pesca (25% correspondiente a la Carrera de Biología Marina).

1. Al 31 de diciembre de 1980. Se había realizado un gasto equivalente a ¢1.671.229,09, distribuido así:

a. Cuenta 11. Servicios no personales	3.189,40
b. Cuenta 12. Materiales y suministros	320.716,13
c. Cuenta 13. Maquinaria y equipo	899.058,56
d. Cuenta 16. Transferencias corrientes, becas y ayudas	394.265,00

2. A partir del año 1981 se resuelve destinar todos los dineros provenientes de la aplicación de la Ley de Pesca al rubro construcciones a objeto de permitir que se vaya generando el fondo presupuestario necesario para la construcción de la Estación de Biología Marina. A partir de ese momento no se hacen nuevas inversiones.

3. En el primer semestre de 1988 dada la grave crisis presupuestaria del Fondo para la Educación Superior y en especial la de la Universidad Nacional, se resuelve utilizar parte de los fondos correspondientes a intereses reconocidos al principal ingreso por la aplicación de la Ley de Pesca para resolver problemas urgentes en el equipo requerido por los programas integrantes de la carrera de Biología Marina. Lo gastado equivale, aproximadamente, a ¢7.000.000 (la cifra exacta será conocida una vez completadas las adjudicaciones de licitaciones e ingresado el equipo a la Escuela). Las adquisiciones programadas corresponden a ocho equipos completos de buseo, tres botes inflables con aditamentos, tres motores fuera de borda, una cámara fría, una embarcación de nueve metros de largo, un compresor de aire, suscripciones a revistas especializadas en el campo de la Bio-

logía Marina y la acuacultura y un disco duro para computadora "24.

Esta última resolución se tomó, además, por la presión de la Asociación de estudiantes de la Escuela de Ciencias Biológicas ya que, como así ellos lo manifiestan<sup>25</sup> "por la falta de recursos, la formación académica, la investigación y la extensión están siendo fuertemente lastimadas".

Para la instalación de la Estación Experimental, desde el inicio de la carrera se nombró una comisión encargada, entre otras cosas, de elaborar un informe científico sobre las condiciones que ofrece cada uno de los sitios considerados en diferentes instancias y zonas adyacentes, y su recomendación explícita sobre uno de ellos<sup>26</sup>.

Este informe<sup>27</sup> se presentó en 1981 y en él se analizaron los sitios considerados para la instalación de la Estación Experimental (Boca del Río Barranca, Playas de Doña Ana, Playa de Caldera y Punta Morales). Al final del análisis se re-

---

<sup>24</sup> Información suministrada por la Escuela de Ciencias Biológicas en carta del 14/9/88.

<sup>25</sup> Carta AECB-004-88 del 17 de marzo de 1988.

<sup>26</sup> Acuerdo tomado en Asamblea de la Escuela de Ciencias Biológicas celebrada el 5 de noviembre de 1980

<sup>27</sup> UNA. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencia Biológicas. "Informe final sobre las ubicaciones de la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional". Heredia, Costa Rica, 1981.



comendó la Playa Corralillo, cuya justificación se adjunta en el Anexo H.

Aun cuando desde 1981 se hizo esta escogencia, en octubre de 1986 aun no se había hecho ninguna edificación ya que la mencionada playa estaba incluida en la "zona congelada" que administra el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Para lograr el descongelamiento del área requerida para la construcción de la Estación "se tramitó y aprobó en forma unánime un proyecto de ley en la Comisión Permanente de Gobierno y Administración de la Asamblea Legislativa en la anterior Legislatura. En noviembre de 1988 la Comisión Especial nombrada para estudiar e informar sobre el Proyecto de Ley (Expediente 9911) aun no ha tomado ninguna resolución concreta.

Sobre la instalación de la Estación Experimental los profesores señalaron algunas ventajas y desventajas:

Ventajas:

- . Aumentan las posibilidades de trabajo práctico para los cursos y para las investigaciones propias de la carrera.
- . Se estaría más en contacto con la realidad local que permitiría al estudiante desenvolverse en el campo, la consecución de datos para sus prác-

ticas y además estar en contacto con el sector que podría emplearle una vez graduado.

- . Permitiría el establecimiento de proyectos permanentes de investigación que sirvan a la docencia y a la extensión en lugares apropiados con equipo humano y material adecuado.

Desventajas:

- . Al estar la Estación alejada del Campus en Heredia surgirían problemas de accesibilidad y disponibilidad de personal para trabajar en el lugar donde se establezca.
- . No existe personal capacitado ni recursos económicos para su operación.
- . No hay claridad de objetivos por lo que se podría incurrir en errores de planificación y mal aprovechamiento de la inversión.

Tanto profesores como estudiantes señalan como causa fundamental del retraso en la instalación de la Estación Experimental: la falta de voluntad y capacidad técnica para construirla, tanto de parte de las autoridades universitarias como de los profesores involucrados en la carrera.

Un 85,7% de los profesores consideran que la UNA no da suficiente apoyo económico a la carrera que nos ocupa. Las

razones que se expresaron con más frecuencia fueron:

- La constante crisis presupuestaria que sufre la UNA y por ende la Escuela de Ciencias Biológicas .
- Las personas encargadas de dirigir la carrera no han sabido o no han querido presionar para la consecución de lo necesario para la misma.

#### 4. Resumen de conclusiones y recomendaciones

##### 4.1. Conclusiones

- . La carrera de Bachillerato y Licenciatura en Biología Marina que se ofrece en la Universidad Nacional desde 1979, fue aprobada por el CONARE como preámbulo para la apertura de un Instituto de Investigación en Ciencias Marinas.
- . La carrera cuenta con los elementos componentes básicos de su desarrollo curricular. Sin embargo los profesores opinan que ha funcionado deficientemente por la falta de organización interna de la Escuela y la poca experiencia en el campo de la Biología Marina y Acuicultura.
- . Según opinión de docentes y estudiantes el papel pasivo de la administración académica de la Escuela

ha interferido en el logro de los objetivos de la carrera.

- . Aún cuando la Escuela conoce el potencial de recurso pesquero y de acuacultura del país, la justificación que se hizo de la carrera resulta poco detallada, lo mismo que sus objetivos. Esto imposibilita la definición del tipo de profesional que se ha querido formar. Lo anterior se refleja en la falta de un perfil del graduado de Bachillerato en Biología Marina y otro diferente para la Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuacultura.
- . Para la carrera no se ha detallado claramente las funciones que el graduado estaría en condiciones de desempeñar, ni los conocimientos, destrezas y habilidades que tendría.
- . La mayoría de los estudiantes y de los profesores opinan que la formación que se recibe en la carrera es muy teórica, descoordinada entre materias y con escaso contacto con la realidad nacional. Esto los limita al ubicarse en el mercado laboral o para crear nuevas fuentes de trabajo.

- . La carrera cuenta con un cuerpo de profesores con un alto grado académico, con dedicación casi exclusiva y estable y con suficiente producción en investigación. A pesar de esto, los estudiantes consideran que debe mejorarse la calidad de la docencia en cuanto al nivel académico de los cursos y a la dedicación real de los docentes.
- . Los estudiantes señalaron que los cursos del plan de estudios son, en muchos casos, repetitivos. Además señalaron que los cursos optativos son deficientes, superficiales y desligados de la propia carrera.
- . Los estudiantes graduados han durado el 50% más del tiempo previsto en el plan de estudios tanto para el Bachillerato como la Licenciatura
- . Al I semestre de 1988 se habían otorgado 85 diplomas en la carrera en estudio, de los cuales un 9.4% son de licenciatura y un 90.6 son de bachillerato.
- . El estudiante de la carrera se caracteriza por ser un costarricense (91,11%), proveniente de la provincia de San José (49,6%), de sexo masculino (74,89%), con una edad entre 18 y 22 años (76,3%),

sin estudios universitarios previos (90,36%) y que no trabaja mientras estudia (80%).

. La Escuela no hace ningún proceso de selección, lo que provoca, en opinión de los docentes, un ingreso de estudiantes con una preparación básica regular o deficiente.

. Estudiantes y profesores coincidieron en que las causas principales de que los estudiantes no continúen con la Licenciatura son:

- La necesidad de encontrar trabajo rápidamente.
- Desmotivación acerca de sus expectativas con respecto a la carrera.

. La UNA cuenta con recursos propios (Ley de Pesca) para la instalación de la Estación Experimental. Sin embargo por problemas legales y de ejecución no se ha podido construir, a pesar de que en este momento se cuenta con bastantes recursos financieros.

. La Investigación se ha ido desarrollando en la Escuela y ha generado 31 proyectos en los 9 años de funcionamiento. Existe una buena dedicación de los académicos y participación de los estudiantes. Sin embargo, en opinión de los profesores entrevistados

las políticas no están claramente definidas y los temas de la investigación no obedecen a una planificación con prioridades, existiendo duplicación de temas de estudio dentro y fuera de la universidad y en algunos casos los estudios resultan limitados y de poca trascendencia investigativa.

#### 4.2. Recomendaciones

Con base en las conclusiones obtenidas de la evaluación de la carrera de Bachillerato en Biología Marina y Licenciatura en Biología Marina con énfasis en Acuicultura, de la Universidad Nacional, se recomienda:

. Que la Universidad Nacional, por medio de los organismos pertinentes y conforme a los procedimientos establecidos por la institución, ponga en ejecución un proceso de revisión y readecuación curricular de la carrera que tome en cuenta, entre otros aspectos:

- Fundamentación y justificación.
- Objetivos.
- Perfil profesional y ocupacional.
- Plan de estudios propiamente dicho, poniendo énfasis en el contenido e interrelación de los cursos.

- El número de créditos del plan de estudios del Bachillerato en Biología Marina.
- Proceso de selección de estudiantes.
- Aspectos cualitativos de la docencia como:
  - Atención a estudiantes.
  - Trabajo curricular en equipo.
  - Dedicación del personal académico a su quehacer universitario.

El estudio curricular anterior debe tener como objetivos:

- Lograr un perfil del graduado que le permita ubicarse en el mercado laboral y que contribuya al desarrollo de las ciencias marinas y de acuicultura del país.
- Fomentar un ambiente propicio que favorezca el desarrollo académico de la carrera y redunde en una mayor identidad entre los involucrados (estudiantes, académicos y administrativos), la carrera y la institución.

Otorgar como plazo a la Universidad Nacional hasta diciembre de 1990 para que realice los cambios indicados



anteriormente, de manera que el nuevo curriculum inicie su vigencia en el primer ciclo de 1991.

. Que se ejecute la construcción de la Estación Experimental con la celeridad que amerita, pues se cuenta con los recursos económicos para hacerlo.

## 5. Referencias:

Asamblea Legislativa, Actas 2, 3, 4 y 6 de la Comisión Especial nombrada para estudiar e informar sobre el Proyecto: Ley que autoriza a descongelar una franja de terreno en la zona de Caldera (Playa Corralillo).

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Recursos Pesqueros y Vida Silvestre. "Compilación de Leyes y Decretos Ejecutivos emitidos en relación con la pesca y la caza marítimas, 1976.

Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas, "Programa de Biología Marina -antecedentes y perspectivas-", Heredia, 1981.

Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la Educación Superior. Dictamen final sobre la propuesta de creación de la carrera de Bachillerato en Biología Marina y Licenciatura en Acuicultura para la Universidad Nacional. Evaluación de algunas características académicas. San José, Costa Rica: OPES-12/79, 1979.

Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la Educación Superior. Estudio para el establecimiento de carreras en el área de ciencias y técnicas marinas. San José, Costa Rica: OPES-24/77, 1977.

Malecha, Spencer R. Assessment of Acuicultura S.A. and proposed training & research center. USAID Costa Rica, July August, 1982.

CONICIT, Diagnóstico Tecnológico del Sector Pesca. Tomos I y II, San José, Costa Rica, 1984.

Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Mathes, Hubert, Dr. Informe sobre Asesoría al Programa de Ciencias Marinas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Heredia, Costa Rica, 1987.

Departamento de Piscicultura y Pesca, Wageningen Universidad Agraria, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Proyecto UNA-LUW "Aguacultura", Plan de Trabajo. Wageningen, Países Bajos, Heredia, Costa Rica. 1988.

Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas. Programa de investigación y desarrollo de la acuicultura de moluscos y crustáceos en Costa Rica. UNA-JICA. Heredia, Costa Rica, 1988.

Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas. Informe final sobre la ubicación de la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica, 1981.

CONICIT. Las políticas estatales y el sector pesquero en Costa Rica. 1984.

Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Perfil del sector pesquero costarricense. Documento de trabajo #27. Agosto 1981.

Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior. Leyes, Decretos y Convenios de la Educación Superior Pública en Costa Rica. San José, OPES 20/80, noviembre 1980.

Universidad de Costa Rica, Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. Bibliografía sobre ciencias del Mar, Acuicultura y Recursos Pesqueros. Documento de Trabajo # 53, Abril de 1983.

ANEXO A

PROPUESTA DEL PERFIL PROFESIONAL DE UN  
BIOLOGO ACUACULTOR UNIVERSITARIO

## ANEXO A

### PROPUESTA DEL PERFIL PROFESIONAL DE UN BIOLOGO ACUACULTOR UNIVERSITARIO

#### Tareas

##### . Principales

- Gestión (manejo) de proyectos, estaciones, granjas acuícolas, asesoramiento de las mismas, como también de cooperativas, pequeñas empresas, etc.
- Conducción de investigaciones acuícolas.

##### . Secundarias

- Capacitación de personal técnico.
- Administración de empresas (proyectos).
- Planificación de proyectos.
- Tareas técnicas diversas.

#### Conocimientos adquiridos

##### . Principales

Biología de organismos acuáticos cultivables (algas, moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles); fisiología (nutrición, crecimiento); patología y parásitos; ecología y dinámica de poblaciones en ambiente controlado (en cultivo); genética aplicada.

Ingeniería (principalmente del tipo agrario) incluyendo topografía, hidráulica, diseño y construcción (de estanques, encierros, jaulas, canales, filtros, compuertas, etc.); diseño y construcción de edificios para acuicultura (criaderos, laboratorios, cámara fría, etc.) maquinarias (bombas, generadores, refrigeración, compresores, bulldosers, etc.).

Ciencias económicas: economía, comercialización (productos acuícolas); gestión de empresa; contabilidad, planificación, pronóstico económico, etc.

Manejo de producto: captura, conservación y procesamiento (refrigeración, conservación, almacenaje, procesamiento, subproductos); manipuleo (embalaje, presentación, transporte (también de huevos, larvas y alevines vivos)).

. Secundarias (cursos de servicio):

Ciencias biológicas: cómputo, bioestadística, química, bioquímica, oceanografía, limnología, hidrología, meteorología, monitoreo.

Ingeniería: matemáticas, física, geografía (fisiografía); pedología.

Ciencias económicas: administración, relaciones públicas (publicidad).

Manejo de productos: Tecnología de captura.

Relación entre campos de actividad y tiempo asignado a las tareas

En proporción promedio las diferentes actividades comprenden un:

40-50% de biología (bio-técnicas)  
10-30% de ingeniería  
20-30% de economía (administración)  
10-20% de manejo de productos

Generalmente las actividades de ingeniería son dominantes en el inicio de un proyecto (realización de la infraestructura física); las actividades de naturaleza biológica y económica se tienen durante toda la operación y los de manejo de producto dominan durante las cosechas, aunque lo de la alimentación es una tarea rutinaria sostenida.

En cuanto al programa de investigación hace falta reunir todas las propuestas para analizarlas en conjunto, relacionarlas con las necesidades nacionales y presentar un programa integrado multidisciplinario en el cual la participación de todos será beneficiosa.

ANEXO B

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN BIOLOGIA MARINA



ANEXO B

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN BIOLOGIA MARINA

CURSO	CREDITOS	REQUISITOS
<u>PRIMER NIVEL</u>		
<u>I Semestre</u>		
Biología General para biólogos	4	Propedéutico Ciencias
Química General I	5	Propedéutico Ciencias
Matemática Básica II	4	Matemática Básica I
Física Biólogos	4	Propedéutico Ciencias Matemática Básica II (co-requisito)
Inglés I	0	Propedéutico Ciencias
<u>II Semestre</u>		
Química General II	5	Química General I
Geografía de Costa Rica	3	Propedéutico Ciencias
Física Biólogos II	4	Física Biólogos I
Bioestadística I	3	Matemática Básica II
Inglés II	0	Inglés
<u>SEGUNDO NIVEL</u>		
<u>I Semestre</u>		
Química Orgánica Básica	5	Química General I
Zoología General I	3	Biología general biólogos
Botánica General I	3	Biología general biólogos
Bioestadística II	3	Bioestadística I
Curso optativo	4	

Continuación Anexo B

CURSO	CREDITOS	REQUISITOS
<b><u>I Semestre</u></b>		
Zoología General II	3	Zoología general I
Botánica General II	3	Botánica General I
Química Analítica	5	Química General II
Métodos de Investigación	4	Bioestadística I
Seminario	1	Primer año aprobado
<b><u>TERCER NIVEL</u></b>		
<b><u>I Semestre</u></b>		
Ecología General	4	Botánica General II Zoología General II
Bioquímica General	6	Química Analítica Química Orgánica Básica
Genética y Evolución	3	Botánica General II Zoología General II Química Orgánica Básica
Natación	0	Aprobados obligatorios I y II nivel
Física Básica para Oceanografía	4	Física Biólogos II
Seminario	1	Segundo año aprobado
<b><u>II Semestre</u></b>		
Introducción a la Biología Marina	4	Ecología General
Oceanografía Física	4	Física Básica para Oceanografía I y II nivel aprobados
Revisión bibliográfica	1	I y II nivel aprobados
Genética y evolución II	3	Genética y Evolución I
Muestreo	3	Bioestadística II
Curso optativo	4	II año aprobado más requisito de curso
Buceo	0	Natación

Continuación Anexo B

---

CURSO	CREDITOS	REQUISITOS
<u>CUARTO NIVEL</u>		
<u>I y II Semestre</u>		
Investigación por tutoría	4	Aprobado I - II y III nivel
Práctica de campo	4	Aprobado I - II y III nivel
Cursos optativos	22	De acuerdo con el curso
<hr/>		
Total de créditos	145	
Humanidades	12	
Cursos carrera	133	

**CURSOS OPTATIVOS PARA EL PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO**

<b>CURSO</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>REQUISITOS</b>
Histología Animal	4	Zoología II
Acuicultura general	4	
Microbiología general	4	
Limnología	4	Ecología General - Física Biología II Química Analítica
Ictiología	4	Introducción a la Biología Marina
Carcinología	4	Introducción a la Biología Marina
Algología	4	Ecología General - Muestreo
Bacteriología	4	I - II - III nivel más 80% cursos IV nivel
Evaluación parámetros poblaciones	4	Muestreo
Ecología de Bentos	4	Introducción a la Biología Marina
Ecología Marina	4	Introducción a la Biología Marina - Muestreo
Malacología	4	Introducción a la Biología Marina
Productividad primaria	4	Introducción a la Biología Marina Bioquímica general - muestreo

Figuran además como cursos optativos, algunos de los cursos correspondientes a la carrera de Biología Tropical, su reconocimiento queda a juicio de la Comisión de Reconocimiento de la Escuela de Ciencias Biológicas.

**ANEXO C**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN ACUACULTURA**

**ANEXO C**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN ACUACULTURA**

<b>CURSOS</b>	<b>T</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>G</b>	<b>S</b>	<b>Tut</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>REQUISITOS</b>
Manejo de Recursos Marinos	4			x	4		4	Aprobados Cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Biología Pesquera	3		3	x			4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Cultivo de Peces (Piscicultura)	3	3		x			4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Cultivo de anfibios y reptiles (Herpetocultura)	3	3		x			4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Cultivo de Plancton	3	3					4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Seminario	2						1	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Cultivo de crustáceos	3	3		x			4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Cultivo de moluscos	3	3		x			4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Seminario					2		1	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel
Curso optativo	3	3					4	Aprobados cursos I - II y III Nivel más 80% cursos IV nivel

Cursos optativos en Nivel V (licenciatura)

CURSOS	T	L	P	G	S	Tut	CREDITOS	REQUISITOS
Comportamiento animal	3	3					4	I - II - III nivel aprobado más 80% cursos IV nivel
Contaminación acuática	3	3		x			4	Introduc. Biología Marina Muestreo Química Analítica
Procesamiento recursos acuícolas	3	3		x			4	I - II - III nivel aprobado más 80% cursos IV nivel
Ecología peces continentales y costeros	3	3		x			4	Introducción Biología Marina Ictiología
Cultivo de algas	3	3		x			4	I - II - III nivel aprobado más 80% cursos IV nivel
Fisiología animal	3	3					4	Zoología II - Física II - Bioquímica general
Patología de peces	3	3					4	Ictiología - Microbiología
Ecología larvas de peces	3	3		x			4	Ictiología - Introducción a la Biología Marina
Economía empresas acuícolas	3	3		x			4	I - II - III nivel aprobado más 80% cursos IV nivel
Ecología manglares y estuarios	3	3		x			4	I - II - III nivel aprobado más 80% cursos IV nivel

Se ofrecen de tres a cuatro cursos optativos por semestre.

Simbología:

- T = Teoría
- L = Laboratorio
- P = Práctica
- G = Giras o laboratorios de campo
- S = Seminarios
- Tut = Tutoría - centros

ANEXO Ch

CARACTERIZACION DE LOS PROFESORES QUE LABORAN EN LA CARRERA DE BACHILLERATO EN BIOLOGIA MARINA  
Y LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN ACUACULTURA. II SEMESTRE DE 1988 1/



ANEXO Cb

CARACTERIZACION DE LOS PROFESORES QUE LABORAN EN LA CARRERA DE BACHILLERATO EN BIOLOGIA MARINA  
Y LICENCIATURA EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN ACUACULTURA, II SEMESTRE DE 1988 I/

PROFESOR	GRADO ACADÉMICO	CONDICION PROPIEDAD	CARGA ACADÉMICA	TIEMPO DOCENCIA	TIEMPO ASIGNADO A:		CURSOS QUE IMPARTE	TUTORIAS	PROYECTOS DE INVESTIGACION EN QUE PARTICIPO	CONVENIOS Y COORDINACIONES
					INVESTIGACION	ADMINISTRACION				
1 a/	M.Sc.	x	TC	-	-	-	-	-	-	-
2	Bachiller	x	TC	-	-	-	-	-	Proyecto UMA-JICA	-
3	M.Sc.	x	5/8 TC	1/4 TC	-	1/8 TC	Ecología de aguas continentales	2 tesis	Estudio biológico de la anchoveta	Coasión curricular de biología marina. Enfasis en Biología Pesquera
4	Dr.	x	3/4 TC b/	1/8 TC	-	1/8 TC	-	2 tesis	Proyecto UMA-JICA	Coasión curricular de biología marina. Enfasis en Acuicultura
5	M.Sc.	x	TC	1/2 TC	-	1/2 TC	Bioestadística I y II	Asesoría de 2 tesis	-	Coordinador laboratorio de estadística. Coordinador Laboratorio de Cómputo.
6	Lic.	x	TC	TC	-	-	Herpetocultura	3 tesis - 2 investigaciones	-	-
7	M.Sc.	x	TC	3/4 TC	-	-	Introducción a la Biología Marina	Tutor. Proyectos de investigación investigac.	Recuperación de Rio Segundo. Apoyo a proyectos de investigación en identificación de crustáceos	-
8 c/	Bach.	x	TC	1/4 TC	-	1/2 TC	Malacología	1 investigación	-	Coasión curricular Biología Marina. Enfasis en Biología Pesquera
9	M.Sc.	x	TC	1/4 TC	-	TC	Métodos de investigación	1 tesis	Apoyo a proyectos de investigación en aspectos de limnología	Directora académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
10 d/	M.Sc.	x	1/2 TC	-	-	-	-	-	Programa UMA-LUM (Acuicultura)	-
11	Lic.	x	TC	1/2 TC	-	1/8 TC	Cultivo de peces	Tutora proyecto de investigación	Programa UMA-LUM Acuicultura. Coordinadora laboratorio Humedo	Coasión curricular biología marina. Enfasis Acuicultura

GRADO ACADÉMICO	CONDICIÓN INTERINO	CARGA ACADÉMICA	TIEMPO DOCENCIA	TIEMPO ASIGNADO A:			CURSOS QUE IMPARTE	TUTORÍAS	PROYECTOS DE INVESTIGACION EN QUE PARTICIPO	CONVENTOS Y COORDINACIONES
				INVESTIGACION	EXTENSION	ADMINISTRACION				
12	Dr.	x	TC	1/2 TC	-	1/4 TC	Cultivo de peces	2 tesis 1 investig.	Programa UNA-LUM	Coordinador Nacional Programa UNA-LUM. Comisión Curricular de Biología Marina énfasis en Acuicultura.
13	Dr.	x	TC	1/2 TC	-	1/8 TC	Biología de Manglares	-	Proyecto Dinámica de Manglares	Comisión curricular Biología Tropical
14	M.Sc.	x	TC	3/4 TC	-	1/8 TC	Cultivo de plancton	Tutor de - investigación	-	Comisión curricular. Biología Marina. Énfasis acuicultura. Laboratorio de algas
15	Lic.	x	TC	5/8 TC	-	-	Productividad primaria Seminario de V nivel	-	Acuicultura en Caño Negro	-
16	Dr.	x	TC	1/8 TC	-	3/4 TC	Seminario de V nivel	-	-	Comisión curricular. Biología Marina énfasis Acuicult. Miembro del Consejo Universitario UNA
17	Lic.	x	TC	5/8 TC	-	1/8 TC	Biología Pesquera	-	Estudio biológico pesquero de la anchoveta	Comisión curricular biología marina énfasis biología pesquera.
18	M.Sc.	x	TC	-	-	-	-	-	-	-
19	M.Sc.	x	TC	1/2 TC	-	1/2 TC	Biología de poblaciones	3 tesis	Estudio biológico pesquero de la anchoveta	Coordinador Investigación ECB - Coordinador de la carrera - Biología Marina énfasis Biología Pesquera. Comisión Curricular Biología Pesquera
20	M.Sc.	E/	-	-	-	-	-	-	-	-
21	M.Sc.	x	TC	-	-	-	-	-	-	-

Continuación Anexo Ch

PROFESOR	ACADEMICO	CONDICION	CARGA	TIEMPO	TIEMPO ASIGNADO A:		CURSOS QUE IMPARTE	TUTORIAS	PROYECTOS DE INVESTIGACION EN QUE PARTICIPO	CONVENIOS Y COORDINACIONES
					INVESTIGACION	EXTENSION ADMINISTRACION				
22	Dr.	x	TC	3/4 TC	1/4 TC	1/4 TC	Acuicultura	3 investigaciones por tutoria	Programa UNA-JICA	Coordinador Carrera de Biología Marina, énfasis en Acuicultura. Comisión Curricular Biología Marina, énfasis Acuicultura.

1/ No se incluyen los profesores que imparten lecciones del tronco común.

a/ Beca en Estados Unidos.

b/ Nombrado 1/4 TC ad-honoreo.

c/ Permiso/beca por 1/2 TC.

d/ Acaba de regresar de beca en Holanda.

e/ Con permiso programa de doctorado en Estados Unidos.

f/ Apelo concurso en propiedad ante el Consejo Universitario.

g/ Permiso con goce de salario en curso de Microscopia Electrónica de la Universidad de Costa Rica.

ANEXO D

PROFESORES DE LA CARRERA DE BIOLOGIA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL QUE HAN SIDO BECADOS PARA CURSAR PROGRAMAS DE POSGRADO

ANEXO D

PROFESORES DE LA CARRERA DE BIOLOGIA MARINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL QUE HAN SIDO BECADOS PARA CURSAR PROGRAMAS DE POSGRADO

NOMBRE Y APELLIDOS	PERIODO DE LA BECA	LUGAR	ESPECIALIDAD Y GRADO OBTENIDO	INSTITUCION QUE FINANCIÓ
Alfaro Montoya Jorge	01-11-86 al 30-10-89	USA - Texas	MSc. Cultivo de Crustáceos	AID - UNA
Alpirez Quesada Oliver	01-07-82 al 30-11-83	Inst. Ciencias Mar. México - UNAM	MSc. Oceanografía biológica y pesquera	CONICIT - UNA
Bolaños Montero Juan	01-03-81 al 28-02-83	USA - Univ. IOWA	MSc. Bioestadística	UNA - LASPAU
Charpentier Esquivel Claudia	11-07-81 al 31-12-82	USA-Univ. New Hampshire	MSc. Limnología	AID - CONICIT
Elizondo Almeida Luis	01-09-83 al 31-10-85	USA - Univ. Rhode Island	MSc. Fisiología Crustáceos	CONICIT - AID
Elizondo Almeida Luis	07-09-87 al 06-09-88	Holanda-Univ. de Wageningen	Dr. Nutrición de Peces (en gestión)	Convenio UNA-Lum Acuacultura
Jiménez Ramón Jorge	11-07-79 al 30-06-84	Univ. Miami - USA	Dr. Ecología Marina	CONICIT
León Bogarín Cleonencia	11-07-79 al 30-08-82	Univ. Miami - USA	MSc. Oceanografía biológica	CONICIT
Pacheco León Freddy	01-11-78 al 30-10-81	Escocia - Univ. Dundee	Dr. Fisiología y bioquímica de algas	UNA
Rodríguez Murillo Jorge A.	01-08-80 al 28-02-83	Univ. Ensenada (CISECE) Baja California - México	MSc. Ecología Marina	CONICIT - UNA
Salas Zúñiga Elizabeth	01-03-81 al 28-02-84	Univ. de Chile. Chile	MSc. en Genética	UNA
Sánchez Chacón Luis Carlos	01-01-80 al 31-12-81 01-09-83 al 01-10-84	URSS - Univ. Estatal	Dr. Histología y Embriología	UNA
Viquez Martínez Roxana	01-01-83 al 30-07-85	Univ. Rhode Island USA	MSc. Botánica Marina	UNA
Zamora Madriz Eduardo	01-09-77 al 31-08-78	Francia - Univ. Bretagne Occidentale	Dr. Oceanografía biológica Acuacultura	CONICIT - UNA

ANEXO E

LISTA DE PROYECTOS DE INVESTIGACION DE LOS  
PROFESORES QUE HAN PARTICIPADO O PARTICIPAN  
EN LA CARRERA DE BIOLOGIA MARINA DE LA UNA

## ANEXO E

### LISTA DE PROYECTOS DE INVESTIGACION DE LOS PROFESORES QUE HAN PARTICIPADO O PARTICIPAN EN LA CARRERA DE BIOLOGIA MARINA DE LA UNA

Contribución a la Ecología de las Algas Bénticas del Litoral Atlántico de Costa Rica. Dr. Aldo O. Asensi. 1978.

Producción de artemia salina para alimento de larvas cultivadas de camarones y peces. Dr. Ludwing Nagel. 1979.

Investigación del procesamiento para salado y secado artificial de algunas especies comerciales en Costa Rica. Ing. Luis Guillermo Hurtado C. 1980.

Esterilidad con relación a los agroquímicos. Licda. Esther R. López. 1980.

Taxonomía y distribución de los crustáceos decapodos en la zona entre marea del Golfo de Nicoya. M.Sc. German Castro Chacón. 1980.

Estudio ecológico del ictiofauna del Golfo de Nicoya. Dr. Peter Phillips Savage. 1980.

Biología de anadara tuberculosa. Bach. Rafael A. Cruz Soto. 1980.

Análisis taxonómico de la Ictiofauna Marina en la zona sur de Costa Rica. M.Sc. Oliver Alpírez Quesada. 1980.

Análisis biológico de Donax sp. en Punta Mala, Puerto Cortés. Lic. José Angel Palacios Villega

Estudio comparativo de la Biología de la almeja de agua dulce, *Glabaris luteolus* (Mycetopodidae: bivalvis). Bach. Rafael A. Cruz Soto. 1982.

Ecología y distribución de la marea roja en el Golfo de Nicoya. M.Sc. Roxana Viquez Martínez. 1982.

Desarrollo de métodos y técnicas del cultivo de la lisa, *Mugil curema*, en el área del Golfo de Nicoya. Dr. Peter Phillips Savage. 1983.

Biología y adaptación ecológica de la trucha Arco iris (*Salmo Gairdneri*) en la zona montañosa de Heredia. Dr. Peter Phillips Savage. 1983.

Estudio comparativo del sistema nervioso de invertebrados. Ultra estructura de las fibras nerviosas del camarón *penaeus*. Dr. Jorge Gunther Nonell. 1983.

Métodos y técnicas de cultivo del ostión de manglar *Crassostrea rhizophorae* en Punta Morales. Costa Rica. Dr. Eduardo Zamora Madriz. 1984.

Desarrollo de un módulo para cultivo comercial de larvas de langostino *Macobraehiym roseberg*. Dr. Peter Bartlett. - 1984.

Estudio de algunos aspectos biológicos del langostino *Procambarus clarkii* en la Represa Cachi. Provincia de Cartago. Lic. Jorge Cabrera Peña. 1984.

Fecundidad de *Opisthonema* spp. en la costa pacífica de Costa Rica. M.Sc. Jorge A. Rodríguez Murillo. 1984.

Policultivo de camarones (*Penaeus* sp.) y osstras (*Crassostrea rhizophorae*) en salinas del sureste del Golfo de Nicoya. Dr. Eduardo Zamora Madriz. 1985.

Cultivo de *Cichlasoma dovii* en jaulas, biofouling y limnología del área de cultivo, Embalse Arenal. Licda. Margarita Mora Jamett. 1985.



Hábitos alimentarios, reproducción del guapote *Cichlasoma dovii* y su posibilidad de cultivo. M.Sc. Oliver Alpírez Quesada. 1985.

Respuestas adaptativas al entrenamiento físico en humanos: cambios en el consumo máximo de oxígeno y en los niveles séricos de lípidos y lipoproteínas durante un año de entrenamiento. M.Sc. Ana Lorena Howell Aguilar. 1985.

Biología producción y aprovechamiento del cambute *Strombus galeatus* en Bahía Ballena. Puntarenas. Costa Rica. M.Sc. Clemencia León Bogarín. 1985.

Obtención y comparación de cariotipos en dos poblaciones de *Cichlosoma dovii*. M.Sc. Elizabeth Salas Zúñiga. 1985.

Ecología reproductiva de moluscos y factibilidad de cultivo. Bach. Rafael A. Cruz Soto. 1986.

Comportamiento agresivo del guapote *Cichlosoma dovii* en diferentes densidades de cultivo. Dr. Jorge Gunther Nonell. 1986.

Fecundidad de *opisthonema* spp. en la costa pacífica de Costa Rica. M.Sc. Jorge A. Rodríguez Murillo. 1986.

Control de enfermedades de la trucha Arco iris (*salmo: Gardnieri*) en la zona de los Santos, provincia de San José. Dr. Juan Garita Hernández. 1986.

Manejo y dinámica de manglares en Costa Rica. Ph.D. Jorge A. Jiménez Ramón. 1986.

Estudio biológico pesquero de la Inchoveta *cetengraulis*. M.Sc. Jorge A. Rodríguez Murillo. 1988.

Estudio de la abundancia de dinoflagelados tóxicos y su efecto en moluscos y peces. M.Sc. Roxana Viquez Martínez.

Análisis de estabilidad durante almacenamiento en hielo y desarrollo de productos de interés comercial a partir de *Cichlasoma managuense* y *C. dovii*. M.Sc. Luis Javier Elizondo Almeida.

Cultivo de *Cichlasoma dovii* en el embalse arenal. II parte. Licda. Margarita Mora Jamett.

ANEXO F

TITULO DE LAS TESIS PRESENTADAS PARA OPTAR AL GRADO  
DE LICENCIADO EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN -  
ACUACULTURA, SEGUN NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y

FECHA DE GRADUACION: 1985 - 1988

ANEXO F

TITULO DE LAS TESIS PRESENTADAS PARA OPTAR AL GRADO  
DE LICENCIADO EN BIOLOGIA MARINA CON ENFASIS EN -  
ACUACULTURA, SEGUN NOMBRE DEL ESTUDIANTE Y

FECHA DE GRADUACION: 1985 - 1988

Alfaro Montoya, Jorge  
Graduado en 1985

Título de la tesis: Cultivo experimental del ostión de man-  
gle *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) en Estero Vizca-  
ya, Limón y Golfo de Nicoya, Costa Rica.

Figueredo López, Julio  
Graduado en 1986

Título de la tesis: Cultivo de *Artemia franciscana* desde  
nauplio a preadulto.

Howell Aguilar, Rodrigo  
Graduado en 1985

Título de la tesis: Evaluación del crecimiento de macrobra-  
chium rosenbergui (crustácea - palaemonidae), alimentado con  
dos dietas suplementarias en Finca Acuicultura S.A., Guana-  
caste, Costa Rica.

Tabash Blanco, Farid  
Graduado en 1987

Título de la tesis: Variaciones en el crecimiento y sobrevi-  
vencia para estadios post-larvales del camarón *Penaeus styli-  
rostris* (decápoda: natantia) sometido a diferentes dietas  
artificiales.

Madrigal Castro, Eduardo  
Graduado en 1987

Título de la tesis: Depuración del ostión de manglar *Cras-  
sostrea rhizophorae* Guilding, con luz ultravioleta y cloro.

Pacheco Urpi, Oscar

Graduado en 1987

Título de la tesis: Metodología para realizar estudios de factibilidad económica de cultivos de ostras con base en datos obtenidos de proyectos experimentales o piloto.

Quesada Quesada, Rodolfo

Graduado en 1988

Título de la tesis: Implantación de un banco de *Crassostrea rizophae* (Guilding, 1828) en ambiente natural y controlado y valoración de colectores de larvas de la ostra, en Punta Morales y Chomes, Provincia de Puntarenas, Costa Rica.

Valverde Moya, José Angel

Graduado en 1987

Título de la tesis: Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento, sobrevivencia y características de la producción de *macrobrachium rosenbergii* (decapoda: palaemonidae) monocultivado en estanques, en 28 Millas, Limón, Costa Rica.

ANEXO G

LISTADO DEL EQUIPO DE LA ESCUELA DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNA

## ANEXO G

### LISTADO DEL EQUIPO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNA

- 2 Acuarios con control de temperatura
- 2 Bombas de agua Warrington
- 2 Bombas de agua centrífuga
- 2 Idem sumergible
- 1 Bomba agua portátil
- 1 Compresor aire EG Y G ROTW
- 2 Idem Pneumotive
- 2 Idem General Electric/5KH36K90X
- 1 Idem General Electric/SA55JXGTD
- 1 Filtro agua
- 3 Filtros externo para acuario
- 7 Tanques fibra vidrio 2000 L.
- 1 Idem 1200 L.
- 5 Idem 500 L.

#### Audiovisuales

- 1 Proyector de cine
- 1 Proyector diapositivas Kodak/41
- 1 Idem Kodak/Carousel
- 1 Idem Kodak/AF-2
- 1 Proyector Láminas Acetatos
- 1 Proyector láminas opacas
- 1 Microproyector de láminas Baush
- 2 Idem LEITS/NEO-PROMAR
- 2 Pantalla de proyección
- 1 Sist. Proyc. Circuito cerrado National
- 1 Monitor de T V P/Circuito cerrado National
- 1 T.V.P./ Circuito cerrado National
- 1 Cámara de T.V. Circuito cerrado National

#### Equipo fotográfico

- 1 Amplificador fotográfico
- 1 Cámara fotográfica PENTAX/V.X

- 1 Idem PENTAX/MX
- 1 Encuadradora fotográfica PREMIER
- 2 Lámparas p/fotografía
- 1 Secadora papel fotograf.

Equipo de laboratorio

- 1 Agitador magnético FISHER/210 T
- 5 Idem NUOVA II/SP18425
- 1 Idem THOMAS/15
- 3 Idem gran capacidad THERMOLYNE
- 1 Idem de órbita LAB-LINE
- 2 Agitador de tamices
- 6 Altimetros
- 4 Pre-amplificador biol.
- 2 Auto clave GCA-PRECISION
- 1 Idem NAPCO/8000DSE
- 2 Balanzas anal. mecánica SARTORIUS/249250020
- 1 Idem SARTORIUS/2432
- 1 Idem KERN/S200
- 1 Balanza anal. electrónica
- 2 Balanzas semi-analitica plato superior SARTORIUS/1204MP
- 1 Idem SARTORIUS/1403-MPB-1
- 1 Idem SARTORIUS/1106
- 2 Idem METTER/PF600
- 1 Balanza digital elec.
- 11 Balanzas granataria triple brazo
- 1 Idem doble brazo
- 1 Balanza mono plato
- 1 Balanza doble plato DLMS
- 1 Idem K y F
- 1 Balanza p/deter. humedad
- 1 Balanza gran. p/animales
- 2 Balanzas resorte JOHNB CHATILLON/100
- 1 Idem DETECTO/315
- 2 Idem PESOLA 10 g.
- 2 Idem PESOLA 50 g.
- 2 Idem PESOLA 100 g.
- 2 Idem PESOLA 500 g.
- 2 Idem PESOLA 680 g.
- 2 Idem PESOLA 2K1
- 2 Idem PESOLA 5K1
- 1 Baño circulador
- 2 Baños de flotación FISHER
- 1 Idem BOEKEL
- 1 Idem PRECISION/180
- 1 Bomba de circulación
- 1 Bomba infusión
- 1 Bomba peristaltica
- 2 Bomba de vacio PRECISION/DD20
- 1 Idem VWR SCIENTIFIC/E2M2



1 Idem SARGENT-WELCH/1399  
 1 Idem SARTORIUS  
 5 Brújulas BRUTON/CADET  
 1 Calentador Baño María GCA PRECISION  
 1 Idem BOEKEL/1354  
 6 Calentadores manta elect. GLAS-COL  
 2 Idem BRISKEAT/BC170  
 1 Idem HARVARD/507053  
 2 Calentadores p/plantilla FISHER/77-123  
 2 Idem CLINICA SCIENTIFIC EQUIPM  
 1 Idem EBERBACH  
 2 Calentadores plato redondo CROMALUX  
 4 Calentadores plato cuadrado FISHER/300M  
 12 Idem FISHER/14  
 1 Idem SYBROM/1900  
 1 Idem SYBRON/2200  
 2 Idem SYBRON/HP A1915B  
 2 Calentadores p/tubo ensayo  
 1 Cámara consumo oxígeno  
 2 Cámaras estériles  
 1 Cámara de refrigeración POLARIS/15-14  
 1 Idem POLARIS/26  
 1 Idem LAB-LINE  
 3 Capilla extractora gases  
 1 Centrifuga de mesa  
 1 Idem p/hematocrito  
 2 Centrifuga  
 1 Microcentrifuga  
 1 Congelador POLARIS/26  
 1 Congelador ultra baja tem.  
 4 Contador manual DENOMINATOR  
 3 Idem CLAY ADAMS  
 2 Contador automat. colonias  
 2 Contador digital células  
 2 Cortadora de algas  
 1 Densitometro  
 1 Desecador hermético  
 1 Unidad de desteñido  
 1 Destilador de agua STOKES  
 1 Idem SYBROM BARNSTEAD/A1011  
 1 Idem SYBROM BARNSTEAD/A1015  
 2 Idem CORNING  
 1 Detector contaminación radioactiva  
 1 Unidad digestión  
 1 Unidad micro dig.  
 1 Unidad electroforesis  
 1 Selector p/encefalograma  
 1 Unidad enfriadora  
 1 Espectrofotómetro BAUSH y LOMB  
 1 Idem SHIMADZU/UV-120-01  
 2 Idem BAUSH y LOMB  
 1 Espirómetro

2 Estimuladores HARVARD/343  
 3 Idem GRASS/SD9E  
 1 Idem GRASS/S44  
 1 Esfingnomanómetro STAND DBY/115364  
 4 Idem FISHER/S17034  
 2 Ergógrafo  
 5 Estetoscopios  
 1 Estufa de secado THELCO/17  
 1 Idem BOEKEL  
 1 Idem LAB-LINE/3525  
 2 Extractor aire  
 1 Extractor fibra cruda  
 1 Extractor de grasas  
 1 Evaporizador giratorio  
 8 Unidad de filtración  
 1 Generador eléctrico  
 4 Higrómetro  
 1 Homogenizador de tejidos  
 1 Horno acondicionador de electrodos  
 2 Incubadora convección  
 2 Incubadora con refrigeración  
 1 Incubador automático  
 1 Incubador BROWER/1400-3  
 1 Idem LAB-LINE/120  
 1 Idem SYBRON THERMOLYNE/OV19225  
 1 Idem LAB-LINE/IMPERIAL II-400  
 2 Idem LAB-LINE/IMPERIAL II-200  
 2 Idem THELCO/4  
 1 Jarra anaeróbica BBL  
 1 Jaula metabólica  
 1 Larga vista HOYA/ZOOM  
 2 Idem SWIFT/804  
 1 Idem BUSHNELL  
 1 Idem TASCO  
 1 Lector de hematocrito  
 1 Limpiador ultrasónico  
 1 Liofilizador  
 1 Mezcladora de alimentos  
 4 Micromanipulador manual  
 1 Microtomo de rotación DAMON  
 2 Idem LEITS/530-586  
 1 Microtomo de guías  
 1 Molino  
 1 Mufla SYBRON THERMOLYNE/FA1730  
 1 Mufla SYBRON THERMOLYNE/1500  
 1 Oxímetro YSI/57  
 1 Idem YSI/58  
 1 Idem BEKMAN/0260  
 2 Peachímetro CORNING/103  
 1 Idem BEKMAN/SELETEC MATE  
 1 Idem SEIBOLD/GPT  
 1 Idem ORION/399 A/L

- 1 Polígrafo
- 3 Quimógrafo básico HARVARD
- 2 Quimógrafo eléctrico PHILLIPS
- 2 Idem HARVARD/440
- 1 Refrigerador MARVEL
- 1 Idem WHITE WESTING HOUSE
- 1 Idem ADMIRAL
- 1 Idem PRECISION/814
- 1 Registrador
- 4 Reloj interruptor horario
- 2 Reloj intervalos GENERAL ELECTRIC/276
- 3 Idem FRANKLIN INST.
- 3 Reloj cronómetro CAMERON
- 5 Idem HEUER/TRACKSTAR
- 1 Respirómetro
- 2 Salinómetro/refractómetro RICHERT/BE 10415
- 2 Idem AMERICAN OPTICAL/10419
- 2 Salinómetro
- 1 Termómetro
- 1 Transductor isotónico de rotación
- 1 Traductor de presión
- 1 Transductor GRASS/FT03
- 1 Idem GRASS/PT5
- 1 Ventilador Vol. controlado
- 4 Vibrador p/tubo ensayo

#### Modelos para docencia

#### Modelos bioquímicos

10 ARN

#### Modelos botánicos

- 1 Célula vegetal
- 1 Flor dicotiledonea
- 1 Flor monocotiledonea
- 1 Mitocondria
- 1 Raíz dicotiledonea (corte longitudinal)
- 1 Raíz monocotiledonea (corte transversal)

#### Modelos zoológicos

- 2 Anatomía interna perca fluviatilis
- 1 Idem rana
- 1 Aparato digestivo humano
- 2 Cabezas pez lujanus

1 Idem tortuga verde  
 1 Cabeza humana (corte longitudinal)  
 1 Cabeza humana (mitad derecha)  
 1 Cerebro anfibio (rana)  
 1 Idem ave  
 1 Idem ciclostomo  
 1 Idem gato  
 1 Idem humano adulto  
 1 Idem humano feto  
 1 Idem mono macaca mulatta  
 1 Idem reptil alligator  
 1 Idem teleosteo perca fluviatilis  
 1 Idem tiburón squalus ancanthia  
 1 Cintura pélvica con extremidades tiburón  
 1 Columna vertebral humana con sus nervios  
 1 Condocráneo tiburón  
 1 Corazón ave  
 2 Idem cocodrilo  
 1 Idem lamprea  
 1 Idem rana (válvula espiral)  
 1 Corazón salamandra  
 1 Idem tiburón  
 2 Idem tortuga  
 1 Cuerpo completo humano hombre  
 1 Medio cuerpo mujer  
 1 Cráneo humano  
 1 Idem vaca  
 2 Esqueleto cascabel  
 2 Idem gato  
 1 Idem garrobo  
 2 Idem humano hombre  
 1 Idem humano mujer  
 1 Idem murciélago  
 1 Idem perico australiano  
 2 Idem pez teleosteo Lutjanus  
 1 Idem rana  
 1 Idem tortuga jardín  
 1 Idem zorríci Caluromis derbianus  
 2 Homoplato humano  
 3 Hueso hiliaco humano  
 1 Médula espinal humano  
 1 Nervios y articulaciones  
 2 Oído humano  
 3 Ojo humano  
 1 Idem desarmable 5 partes  
 2 Pectoral tiburón  
 1 Pelvis humana hombre  
 1 Idem mujer  
 1 Pulmones y corazón humano  
 1 Riñón humano

### Náutica - Buceo

- 3 Arnes p/tanque buceo
- 1 Bote inflable AVON/S-650
- 1 Idem AVON/S-300
- 12 Botella (tanque buceo)
- 3 Careta p/bucear
- 1 Lancha
- 4 Lámpara submarina
- 1 Motor fuera de borda JOHNSON/J6RSM
- 1 Idem JOHNSON/75ERLCIM
- 1 Idem JOHNSON/H5-14ESF
- 1 Idem ENVIRUDE
- 2 Idem CHRYSLER/DELUXE
- 2 Profundímetro
- 3 Patas de rana (3 pares)
- 3 Regulador, manómetro y boquilla

### Equipo oceanográfico

- 2 Botella muestreadora WILD LIFE/KEMMERER
- 6 Idem GENERAL OCEA/NISKEN
- 2 Colector Fango
- 4 Correntómetro
- 4 Disco SECHII
- 1 Draga de fondo
- 1 Draga KAHLISICO
- 1 Idem KAHLISICO
- 1 Visor fondo oceánico
- 2 Winch WILD LIFE/66C10
- 2 Idem KAHLISICO

### Equipo óptico

- 24 Cámaras lucida
- 3 Estereomicroscopio OLYMPUS/SZ-1-W
- 2 Idem OLYMPUS/SZ-TR-1-W
- 2 Estereoscopio OLYMPUS/SZ
- 2 Idem OLYMPUS/TRINOCULAR
- 4 Idem NIKEN
- 72 Idem BAUSH Y LOMB/ASZ25L2
- 31 Lámparas p/estereos
- 8 Lámparas p/micros
- 5 Microscopio monocular OLYMPUS/HSB
- 7 Idem OLYMPUS/HSC
- 35 Idem OLYMPUS/K
- 8 Idem LEITZ
- 1 Idem FUJIOPTICAL

- 20 Microscopio binocular
- 26 Idem OLYMPUS/CHB
- 3 Idem LEITZ/LABORLUX 12
- 2 Idem BAUSH Y LOMB/KHS
- 1 Idem BAUSH Y LOMB/BALPLAN
- 11 Idem LEITZ/HM-LUX 3
- 1 Idem Contraste fases
- 2 Microscopio trinocular BAUSH Y LOMB/BALPLAN
- 1 Idem REICHERT
- 1 Idem fluorescencia

### Pesca

Equipo de electropesca marca Goffet electronics Mod.BP-IC. con generador eléctrico de 0 a 500 voltios, cable de 250 m. de longitud con electrodo.

Red para Plancton marca MFG.INST.CORP. con correntómetro, 3 redes para Fitoplancton N.2, 10 y 20 con sus respectivos copos colectores. 2 mensajeros, soportes y prensas en acero inoxidable.

Red para Fitoplancton General Oceanic. Malla 20 micras, boca de 30 cm. de diámetro, copo de 2 m. de largo con bolsa colectora.

Idem. Malla 20 micras, boca de 50 cm. de diámetro, copo de 2.5 m., con bolsa colectora.

Idem. Malla 50 micras, boca de 12 cm. de diámetro, copo de 50 cm.

Idem. Malla 53 micras, boca de 12 cm. de diámetro, copo de 2 m., con bolsa colectora (2 unidades)

Idem. Malla 53 micras, boca de 20 cm. de diámetro, copo de 50 cm.

Idem. Malla 53 micras, boca de 50 cm. de diámetro, copo de 2 m., con bolsa colectora (2 unidades).

Red para Zooplancton. Malla de 100 micras (2 unidades).

Idem. Malla de 150 micras (2 unidades).

Idem. Malla de 300 micras (2 unidades).

Idem. Malla de 500 micras (2 unidades).

## Donación Gobierno Japón

Analizador iónico digital. Marca Orion mod. 701 A. rango de PH desde 0 a 13.999 con electrodo para determinación de amoniaco.

Cámara ambiental, incubador para cultivo de Fitoplancton con temperatura y luz controlada, capacidad para 600 litros, rango de temperatura de 40 a 40 + 0.25 c., unidad luminosa de 300 fc, fotoconales (32.240 LUX), con reloj de luz o control de iluminación.

### Equipo de cuarto oscuro:

- Amplificadora fotográfica SD-690 profesional
- 5 Repuestos lámpara de 100 volts., 150 watts
- 1 Lente de ampliación para 24\*25 mm., 2.8 apt.
- 1 Idem para 6\*6 cm., 75 mm., 4.5 apt
- 1 Idem para 6\*9 cm., 105 mm., 5.6 apt.
- Portanegativos 35 mm.
- Idem 6\*9 cm.
- Transformador 120/100 volts.
- Marginador 28\*35 cm.
- Focuscopio Tipo II
- Secadora de papel JRC-55
- 2 Lámpara de seguridad p/cuarto oscuro
- 2 Lámpara de seguridad tipo 5
- 1 Reloj tipo 3
- 6 Bulbos de repuestos 110 volts, 40 watts
- Unidad de macrofotografía ES-3
- Sistema de luces para copiado CL-2
- 6 Bulbo de repuesto para copiadora
- Transformador 120/100 volts.
- Cortador de papel
- Decadora de film-pelicula FL
- Papel fotográfico FAJIBRO FM 3-10
- Idem FAJIBRO FM 3
- Revelador KORECTOL (1 litro)
- Fijador fotográfico (50 paq.)
- Acido acético (10 litros)
- 2 Pinzas de bambu "ANZA"
- 5 Bandejas de revelado
- Botella oscura p/químicos "HANZA"
- Cilindro graduado 1300 ml. "HANZA"
- 1 Fototermómetro
- Cabeza de color SH-690 FUJI
- Juego FUJI de revelado a color
- Juego químico FUJI para revelado a color
- Papel fotográfico FUJI 13\*18 cm., para color

Generador DCA-15 mt., generador de corriente y voltaje para emergencias 110/220 volts. con aparato de arranque que conecta en los apagones con la línea de 110 volts.

Fotomicroscopio NIKEN XF-21. con sistema de transiluminación NT-21. Sistema interferencia diferencial, condensador de campo oscuro tipo aceite de inmersión. Equipo fotográfico VFX-11-35A con accesorios estandart.

Estereomicroscopio SM-Z-10-3 con iluminador universal, iluminador epis cópico coaccial, mesa universal tipo 5, con equipo fotográfico UFX-11-35A con accesorios estandart.

Oxinómetro VSI.MOD.58, digital, de 0 a 20 mg., de oxígeno por litro, con sensor y agitador.

Registrador SS-250F, regulador de voltaje automático con plumas de repuesto (10), 20 cajas de papel registrador. 2 unidades.

Tanques de cultivo con ventanas y puertas de acrílico KF-600-AVRE (2) con bombas MD.70R., unidad de refrigeración con control de temperatura W-TCA-300, piedras aireadoras KA-50R, lámparas fluorescentes con accesorios estandart.

#### ESPACIO FISICO

- 17 Oficinas (216.25 m<sup>2</sup>)
- 1 Museo (114 m<sup>2</sup>)
- 4 Laboratorios docencia (294.25 m<sup>2</sup>)
- 1 Bodega reactivos (97.50 m<sup>2</sup>)
- 1 Biblioteca (85.50 m<sup>2</sup>)
- 15 Laboratorios de investigación (841.50 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Genética (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Fisiología (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Histología (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Procesamiento (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Limnología (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Ecología (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Vertebrados (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Botánica (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Acuicultura (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Algología (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Herbario (36 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Fisiología Vegetal (36 m<sup>2</sup>)
- 1 Bioterio (28.50 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Herpetocultura (57 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Húmedo (114 m<sup>2</sup>)
- 1 Taller (28.50 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratcrio de computación (10.50 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio Fotográfico (32.75 m<sup>2</sup>)
- 1 Oficina poligrafo (6.25 m<sup>2</sup>)



- 4 Servicios sanitarios (66 m<sup>2</sup>)
- 2 Pasillos (478.75 m<sup>2</sup>)
- 4 Pilas - limpieza (8 m<sup>2</sup>)
- 5 Closet eléctrico (30 m<sup>2</sup>)
- 1 Asociación Estudiantes (Oficina) (18 m<sup>2</sup>)
- 4 Aulas (171 m<sup>2</sup>)
- 1 Aula 02 (36 m<sup>2</sup>)
- 1 Aula 03 (39 m<sup>2</sup>)
- 1 Aula 04 (39 m<sup>2</sup>)
- 1 Aula 06 (57 m<sup>2</sup>)
- Auditorio Dr. Clorito Picado Twight, uso común, capacidad 300 personas
- 1 Zona de piletas para herpetocultura (96 m<sup>2</sup>)
- 1 Laboratorio central de cómputo (6.25 m<sup>2</sup>)
- 1 Bioterio (39 m<sup>2</sup>)
- 1 Taller para cultivo de Drosophyta (20 m<sup>2</sup>)

ANEXO H

RECOMENDACION PARA LA UBICACION DE LA  
ESTACION EXPERIMENTAL EN PLAYA CORRALILLO

## ANEXO H

### RECOMENDACION PARA LA UBICACION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL EN PLAYA CORRALILLO

Sitio recomendado: Playa Corralillo

Playa Corralillo se localiza a 500 metros al sur -vía litoral- del complejo portuario de Caldera, con latitud  $9^{\circ}$ ,  $50'$  norte y longitud  $84^{\circ}$   $44'$  oeste.

Es una playa arenosa, de aproximadamente un kilómetro de longitud, cerrada por estribaciones montañosas que configuran un triángulo que constituye una unidad ecológica.

El sitio se inserta en el área de influencia del complejo portuario de Caldera que ha sido decretada como "zona congelada", bajo la administración del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

a) Sobre la superficie requerida y las posibilidades de expansión.

De las conversaciones exploratorias efectuadas con las autoridades responsables de la administración de esta zona se desprende que el carácter de "zona congelada" facilita la

obtención de los terrenos necesarios para nuestro propósito académico; es decir que, exceptuando el sector directamente involucrado en la construcción del complejo portuario, no existen en la actualidad proyectos de utilización de esta zona.

Nuestro proyecto de construcción de la estación de Biología Marina ha merecido el interés de las autoridades concernidas, que han mostrado gran disposición a brindarnos su colaboración.

De recibir nuestra recomendación la aprobación de las autoridades universitarias, la solicitud de concesión de los terrenos deberá dirigirse al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, especificando que el sitio de nuestro interés involucra la totalidad del triángulo descrito al inicio de este apartado 3. Ello nos permitirá disponer de cerca de 20 ha., lo que garantiza la expansión futura de nuestras instalaciones.

b) Facilidades de acceso y cercanía de un centro poblado

El complejo portuario de Caldera se localiza 22 kms. al sur de la Ciudad de Puntarenas. En el transcurso del presente año quedará finalizada la carretera El Roble-Caldera y para fines de 1985 se prevé la terminación de la carretera

San José-Caldera, que tendrá una longitud de 72 kms., es decir, 40 kms. menos que la carretera San José-Puntarenas.

Si bien las nuevas vías de comunicación terrestre concluyen en el complejo portuario, ubicado a 500 metros del sitio de nuestro interés, hemos recibido la oferta de parte de las autoridades del MOPT de continuar la vía hasta la estación misma, con el compromiso nuestro de aportar los combustibles y lubricantes necesarios para el funcionamiento de la maquinaria que labore en esta empresa.

Por otro lado, el hecho de que el acceso a la zona portuaria sea restringido, facilitará en el futuro el control de la entrada de turistas al área de la estación, lo que aumenta las garantías de protección de las instalaciones.

#### c) Sobre los riesgos de contaminación

Aunque el sitio se localiza en las cercanías de las instalaciones portuarias, los riesgos de contaminación son menores debido a que el régimen de corrientes imperante en la zona es de sur a norte, lo que alejaría del área de la estación la posible contaminación que la actividad portuaria genere.

El diagrama de refracción de las olas que se incluye a continuación permite observar la orientación normal del régimen de corrientes en este sitio, estudiada por la Misión Ja-

ponesa contratada para efectuar los estudios de factibilidad para la construcción del Puerto de Caldera.

d) Sobre las facilidades para construir un muelle

En razón de la cercanía del Puerto de Caldera, esta comisión recomienda hacer los trámites pertinentes a fin de que nuestras embarcaciones puedan utilizar los servicios del mencionado puerto, reduciendo así nuestros costos de instalación.