

---

Centros Públicos de Investigación  
Sistema SEP - CONACYT

---

**Centro de Investigaciones Biológicas  
del Noroeste, S. C.  
( CIBNOR )**

---

**Anuario 1998**

## ANTECEDENTES

Como parte del esfuerzo descentralizador de las actividades de investigación científica emprendido a principios de la década de los 1970's por parte del Gobierno Federal, el entonces recientemente formado Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, crea el Centro de Investigaciones Biológicas en la Ciudad de La Paz en 1975.

La elección de la localidad de La Paz no fue fortuita, sino que obedeció a un análisis profundo de las carencias y oportunidades de la región. Mucho antes de la que idea del centro cristalizara, un grupo de investigadores encabezados por el Dr. Félix Córdova Alva, habían ya reunido la información que justificaba la implantación de un centro de investigaciones en la capital del estado de Baja California Sur; para ello en repetidas ocasiones entrevistaron las autoridades locales, maestros, estudiantes y profesionistas.

El Centro se creó así entonces formalmente en el año 1975, como una Asociación Civil, conformada por el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Con todo el esfuerzo que significa el partir de cero, cuando el grupo de investigadores fundadores del Centro logró identificar la problemática de la región, surgieron casi simultáneamente los primeros proyectos de investigación. Así, se implementó un programa para el estudio de los esteros y lagunas costeras de la Bahía de La Paz. Posteriormente, se inició el estudio de las poblaciones de lobos marinos en el Golfo de California, con el fin de determinar la potencialidad de estos recursos para su preservación y aprovechamiento. De esta manera se iniciaba en la Ciudad de La Paz, una de las tareas más importantes para la región noroeste del país, con una gran expectativa de contribución al desarrollo de la zona y a la experiencia científica.

Las orientaciones de las investigaciones, ya desde aquel entonces, empezaron a perfilar al CIB en ciencias marinas y biotecnológicas. En el ámbito marino, el estudio de la fotosíntesis y la productividad primaria y los estudios ecológicos de esteros y manglares. La primera presentaba interesantes atractivos para la ciencia y la tecnología, al conjuntar puntos de vista biológicos

con enfoques bioquímicos, abarcando tanto los cultivos de microalgas como los trabajos de mar.

El Centro todavía de dimensiones modestas en 1979 estaba ubicado mayormente en la ciudad de La Paz, con un total de 50 personas, 3 con doctorado, 8 con licenciatura y 18 estudiantes. Por esas fechas se inició un programa de identificación, aislamiento y purificación de lectinas de la flora de Baja California, obteniéndose tres de ellas semipurificadas, la de garambullo, chirinola y semilla de reseda. Se iniciaron también trabajos sobre joboba, tratando de determinar el sexo de la planta mediante procedimientos químicos. Se logró establecer en el laboratorio el cultivo de células vegetales para investigar la producción de nuevas variedades, con las características de resistencia a la sal.

En 1980, la Universidad Nacional Autónoma de México ingresó como Asociado del Centro. Entre ese año y el de 1983 los Centros creados por CONACYT fueron sectorizados en la entonces Secretaría de Programación y Presupuesto y categorizados como empresas paraestatales normadas por la ley correspondiente. Se inició entonces una etapa de regularización administrativa que, combinada con una grave crisis financiera general del país, puso al Centro en condiciones muy precarias a finales de ese periodo.

Después de haber adquirido un terreno propio de 217 Ha en la Ensenada de La Paz, la obra quedó inconclusa debido a la falta de apoyo financiero. El presupuesto anual era totalmente insuficiente para cubrir las necesidades más urgentes y los salarios de los investigadores eran los más bajos en términos comparativos de todas las instituciones regionales.

El año de 1984 se caracteriza por el cambio de administración y autoridades en el CIBNOR: deja la dirección General del Centro el Dr. Félix Córdova y la asume el Dr. Daniel Lluch.

A principios de 1984 el CIBNOR estuvo sumido en una crisis financiera severa. No solamente los salarios eran significativamente inferiores a los de todas las demás Instituciones de la región, asimismo, los pasivos se acumulaban año con año al ser insuficiente el presupuesto otorgado para cumplir los compromisos cotidianos del quehacer de la investigación.

En 1985, sucedieron varios eventos que lograron detener la caída de la Institución e iniciar nuevamente su ascenso. En primer lugar, se puso en operación el Programa Institucional de Investigación y abordó de inmediato uno de los primeros proyectos que habrían de cambiar la forma de enfrentar los retos. En conjunto con el Gobierno del Estado y Cooperativa Ejidal, la "Ley Federal de Aguas No. 5", se inició un proyecto de cultivo experimental de camarón en Puerto Chale, una pequeña localidad en Bahía Magdalena.

Por otra parte, se retomó la obra en proceso y se concluyeron algunas áreas del edificio de "El Comitán", ubicado a 17 km al norte de la Ciudad de La Paz, lo que permitió la primera concentración real de los grupos de trabajo.

De 1984 a 1988 hubo un impulso ascendente. Para ver esto basta con comparar algunas cifras: En el año de 1984 el CIBNOR contaba con 73 empleados de los cuales solamente 28 eran personal de investigación y de los cuales solamente 8 se podrían considerar como Investigadores Titulares y Asociados. Estos 28 investigadores y Técnicos publicaron en todo el año de 1984, cinco artículos de investigación. Para el año de 1988 el CIBNOR contaba con 125 empleados de los cuales 74 eran personal de investigación y solamente 42 administrativos. De estos 74 investigadores 55 tenían ya la categoría de Titulares y Asociados los articulares que produjeron estos investigadores en el año de 1988, fueron de 43 más 28 en prensa. Asimismo, por ejemplo, a inicios de 1984 la infraestructura física propia de todo el Centro era de 600 metros cuadrados, siendo esto una adaptación provisional, por lo cual no podría utilizarse la mayor parte del año. Para el Año de 1988, la infraestructura física propia del centro incluía 4 170 metros cuadrados, de instalaciones operables todo el año y totalmente equipada. El presupuesto pasó de 1984 de 159 Millones de Pesos a 239.5 Millones de Pesos en términos absolutos hablando de pesos estandarizados de acuerdo a la inflación.

Para 1988 funcionaban 4 divisiones sustantivas: Diseño Tecnológico, Biología Terrestre, Biología Marina y Biología Experimental. Indudablemente la División de Biología Marina fue la división más grande e importante en este periodo, particularmente por que la Ciudad e La Paz,

B.C.S., se encuentra en una región netamente costera cuya principal alternativa de desarrollo se encuentra enfocada en el mar. De hecho, en la Ciudad de La Paz es donde se encuentra la mayor cantidad de Biólogos Marinos a nivel nacional.

En cuanto a la División de Biología Experimental, indudablemente su importancia relativa fue muy clara en este periodo, particularmente porque fue en esta división donde se concentró la experiencia y trayectoria de la vocación biotecnológica de los primeros fundadores del CIBNOR. En este mismo periodo la División de Biología Terrestre y la de Diseño Tecnológico se transformaron radicalmente, gracias al apoyo otorgado en o interno de la institución, con el fin de contar un desarrollo equilibrado en todas las áreas del conocimiento.

A fines del año de 1992 el Centro contó ya con 106 investigadores y Técnicos. Los principales programas de investigación institucional desarrollados a fines del año de 1992 incluía lo siguiente:

Evaluación de la población de langostilla en el talud continental del pacífico de Baja California Sur; Variabilidad atmosférica y oceánica en los recursos vivos; Evaluación de los recursos forrajeros y análisis de la región del Cabo; Estudio de los vertebrados cinegéticos; Flora acuícola y actividades relacionadas en el sur de Baja California Sur; Cultivos no tradicionales y optimización del uso del agua; Biología y evaluación de plagas, Nutrición de crustáceos; Aprovechamiento biotecnológico de levaduras marinas; Desarrollo tecnológico para cultivos de camarón; Evaluación de poblaciones naturales y cultivo de las ostras perleras; Evaluación de parámetros biológicos para el cultivo de cabrilla. Todos y cada uno de estos proyectos, con sus metas perfectamente delineadas y establecidas se orientaban ya todos ellos a la búsqueda de alternativas reales y concretas en el costo plazo para fomentar el desarrollo productivo y atender la problemática en el ámbito del manejo de los recursos naturales en la región de Baja California Sur.

De los aspectos más relevantes en este periodo cabe destacar que el Centro se involucra en estudios de Impacto Ambiental que promovieron hacer compatibles las actividades productivas en

la región con la conservación de los recursos naturales en el largo plazo.

En 1994, el personal científico y tecnológico estaba conformado por 136 personas, incluyendo los técnicos. De ellos, 37 investigadores tenían grado de maestro en ciencias y solamente 21 tenían el doctorado. 38 investigadores pertenecían al Sistema Nacional de Investigadores: 14 Candidatos, 20 Nivel I, 3 Nivel II y 1 Nivel I.

Uno de los principales problemas a los que se enfrentaba el CIBNOR en 1994 era el aislamiento interdivisional y la falta de interacción entre los grupos de investigación. Cada una de las cuatro divisiones académicas existentes en ese momento, había evolucionado por separado, lo cual impactaba fuertemente en la colaboración interdisciplinaria del Centro y en el uso compartido de infraestructura y equipamiento de laboratorios. Los grupos de investigación funcionaban como grupos-departamento, no eran grupos naturales, sino un poco forzados por la misma estructura vigente y porque en ese momento se adjudicaban las plazas de investigadores de una forma que trataba de ser pareja, es decir, tratando de conformar los grupos por número de investigadores y no por intereses afines. Derivado de esta problemática, en 1994 se crea una estructura matricial, conformada por las cuatro divisiones de Biología Marina, Biología Terrestre, Biología Experimental y Diseño Tecnológico y por cuatro programas académicos: el Programa de Cultivos Marinos, el Programa de Impacto Ambiental, el Programa de Recursos Naturales y el Programa de Posgrado. Sin embargo, no se logró con este nuevo esquema subsanar las diferencias existentes.

El uso y manejo de los laboratorios estaba muy restringido a grupos específicos de investigación, lo cual dejaba a un buen número de investigadores sin las facilidades óptimas para desarrollar su trabajo. Se puede decir que existían monopolios en cuanto al equipamiento.

Otro de los aspectos más importantes que afectaban el logro de los objetivos del CIBNOR, es que no se contaba con un programa de posgrado propio del Centro, es decir, no existía una actividad formativa de recursos humanos. Los estudiantes que se atendían en ese momento eran alumnos de programas ajenos a nosotros. Es por eso que en 1994 se crea el Programa de Posgrado en Uso, Manejo y

Preservación de los Recursos Naturales, que inicia con 19 alumnos a nivel doctoral.

En 1997 se eliminó la estructura matricial desapareciendo las divisiones académicas de la estructura organizacional y se reforzaron los programas académicos, dando el mayor peso al proyecto de investigación. Se cambió el nombre de dichos programas de tal forma que reflejaran mejor su actividad académica, de tal forma que el Programa de Cultivos Marinos se convirtió en Programa de Acuicultura y Biotecnología Marina, el Programa de Impacto Ambiental cambió a Programa de Protección Ambiental y Cambio Global, el Programa de Recursos Naturales cambió a Programa de Evaluación y Manejo de Recursos Naturales, y se creó el Programa de Agroecología y Biotecnología Vegetal. La División de Diseño Tecnológico se convirtió en Departamento de Ingeniería, enfocada a dar servicio de diseño y mantenimiento del equipo requerido por los investigadores y el Programa de Posgrado se convirtió en una dirección operativa denominada Dirección de Estudios de Posgrado. De esta forma, en la actualidad el personal académico tiene acceso a capacidades que no podía disponer anteriormente.

Para 1999, el personal científico y tecnológico había aumentado a 291. De este total, 121 son investigadores, 54 con doctorado y 48 con maestría. 64 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores: 14 Candidatos, 44 Nivel I, 4 Nivel II y 2 Nivel III.

Se reestructuraron los laboratorios, agrupándolos en laboratorios analíticos, experimentales, de uso compartido, de servicio y de especialidades. En este momento hemos iniciado los trabajos que nos permitirán certificar todos los laboratorios.

El Programa de Posgrado siguió en su creación el modelo europeo de investigación. Iniciamos con cinco especialidades: acuicultura, biología marina, biotecnología marina, ecología y patología marina. Después de algunos tropiezos iniciales, tanto internamente como con CONACYT, el programa se modificó siguiendo el modelo americano. En 1999, la población estudiantil del CIBNOR se ha incrementado de 19 estudiantes en 1994, registrados en el programa doctoral, a 85 alumnos, considerando que en 1998 iniciamos el programa a nivel maestría, ambos programas inscritos en el Padrón de Excelencia del CONACYT. Hemos

graduado ya a los primeros siete doctores del programa, y el total de alumnos atendidos, incluyendo alumnos externos realizando su trabajo de tesis en el CIBNOR es de 344. Se tienen intercambios con Francia a través de IFREMER y la Universidad Luis Pasteur; con el Laboratorio de Gotenburgo y la Universidad de Uppsala en Suecia; el Instituto Webb-Waring de Estados Unidos, la Universidad de Almería en España, y recientemente firmamos convenios de intercambio de estudiantes con la Universidad de Costa Rica y la Universidad Estatal de San Diego, Estados Unidos. Todo esto ha generado un incremento importante en el número de solicitudes de ingreso a los programas de posgrado del CIBNOR, lo que a su vez está generando la necesidad que en el corto plazo, tendremos que incrementar la infraestructura física del CIBNOR para contar con aulas y laboratorios de docencia.

A partir del 2000, el CIBNOR realizará estrategias para consolidarse como una institución con reconocimiento a nivel nacional e internacional, por la calidad de sus investigaciones. El apoyo económico que el Centro reciba será aplicado al desarrollo de infraestructura física, laboratorios, equipo analítico y de cómputo, embarcaciones y unidades de transporte; la contratación de investigadores de nivel, y el avance académico del personal bajo contrato. Gracias al convenio de desempeño y a la nueva Ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, se establecerá un vínculo más fuerte con el sector productivo, especialmente en el área acuícola. De la misma manera, los programas de posgrado continuarán fortaleciéndose a través del establecimiento de asociaciones con instituciones de educación superior y centros de investigación nacionales y extranjeros.

## **FUNCIÓN SUSTANTIVA**

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR), tiene como misión realizar con excelencia actividades de investigación científica, innovación tecnológica y formación de recursos humanos a nivel de posgrado, orientadas a la solución de problemas relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales para promover el desarrollo sostenible, prioritariamente de la región noroeste del país.

## **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

El CIBNOR está estructurado en cuatro programas académicos, dentro de los cuales se organizan los proyectos y otras actividades de investigación:

- Programa de Acuicultura y Biotecnología Marina
  - Biología básica de las especies.
  - Genética.
  - Bioquímica y nutrición.
  - Diagnóstico patológico e inmunología.
  - Zootecnia y fitotecnia.
  - Ingeniería y optimización de sistemas.
  - Desarrollo rentable y sustentable.
  - Manejo costero.
- Programa de Evaluación y Manejo de Recursos Naturales
  - Evaluación y manejo de los recursos marinos.
  - Conservación de la flora y fauna terrestres.
  - Evaluación, manejo y conservación de otros recursos naturales (agua).
- Programa de Protección Ambiental y Cambio Global
  - Ecotoxicología y determinismo de florecimientos algales.
  - Ecología y biología de la conservación.
  - Ordenamiento ecológico y manejo de zonas costeras.
  - Procesos oceánicos y variabilidad climática.
- Programa de Agroecología y Biotecnología Vegetal
  - Uso y conservación del agua y suelo en agricultura.
  - Métodos de agricultura sustentable y conservacionista.
  - Biología y control de plagas y enfermedades agrícolas.
  - Micropropagación de especies.
  - Biotecnología de microorganismos benéficos.

## INFRAESTRUCTURA HUMANA Y MATERIAL

### Infraestructura humana

El CIBNOR está integrado por una plantilla de 445 plazas, distribuidas de la siguiente forma:

Personal de la Institución 1999	
• Personal científico y tecnológico	291
• Administrativo y de apoyo	109
• Eventuales	45
<b>TOTAL</b>	<b>445</b>
• Investigadores	121
• Técnicos	170

El 53% de los investigadores pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de acuerdo a la siguiente tabla:

Personal de Investigación en el SNI	
Candidatos	14
Nivel I	44
Nivel II	4
Nivel III	2
<b>Total</b>	<b>64</b>

### Investigadores

Nombre	Categ.	Nivel SNI	Línea de Investigación	Correo electrónico
Dr. Lilia Alcaraz Meléndez	IAC		Agroecología	
M.C. Sergio Álvarez Cárdenas	IAC		Recursos naturales	<a href="mailto:salvarez@cibnor.mx">salvarez@cibnor.mx</a>
Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda	ITB	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:sticul@cibnor.mx">sticul@cibnor.mx</a>
Dr. Eugenio Alberto Aragón Noriega	IAB	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:aaragon@cibnor.mx">aaragon@cibnor.mx</a>

Dr. Jorge Arellano Blanco	ITB	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:arellano@cibnor.mx">arellano@cibnor.mx</a>
Dr. Gustavo Alberto Arnaud Franco	ITA		Programa ambiental	<a href="mailto:sarnaud@cibnor.mx">sarnaud@cibnor.mx</a>
Dr. Bertha Olivia Arredondo Vega	ITA	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:kitty@cibnor.mx">kitty@cibnor.mx</a>
M.C. José Alfredo Arreola Lizárraga	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:aarreola@cibnor.mx">aarreola@cibnor.mx</a>
Dr. Felipe de Jesús Ascencio Valle	ITC	N-II	Acuicultura	<a href="mailto:ascencio@cibnor.mx">ascencio@cibnor.mx</a>
Dr. Macario Bacilio Jiménez	IAC		Agroecología	<a href="mailto:mbacilio@cibnor.mx">mbacilio@cibnor.mx</a>
M.C. Eduardo Francisco Balart Páez	ITA	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:ebalart@cibnor.mx">ebalart@cibnor.mx</a>
Dr. Yoav Bashan Benjamín	ITC	NIII	Programa ambiental	<a href="mailto:bashan@cibnor.mx">bashan@cibnor.mx</a>
Lic. Luis Felipe Beltrán Morales	IAA		Programa ambiental	<a href="mailto:lbeltran@cibnor.mx">lbeltran@cibnor.mx</a>
Dr. Carmen Blázquez Moreno	ITA	N-I	Programa ambiental	
M.C. Aurora Breceda Solís Cámara	IAC	CAND	Recursos naturales	<a href="mailto:abreceda@cibnor.mx">abreceda@cibnor.mx</a>
M.C. Luis Brito Castillo	IAB		Recursos naturales	<a href="mailto:lbrito@cibnor.mx">lbrito@cibnor.mx</a>
Dr. José Jesús Bustillos Guzmán	ITA	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:jose@cibnor.mx">jose@cibnor.mx</a>
M.C. Rafael Campos Ramos	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:rcampos@cibnor.mx">rcampos@cibnor.mx</a>
Lic. Jorge De Jesús Cancino Hernández	IAB	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:jcancino@cibnor.mx">jcancino@cibnor.mx</a>
Lic. Aradit Castellanos Vera	IAA	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:arcas@cibnor.mx">arcas@cibnor.mx</a>
Dr. Thelma Rosa Castellanos Cervantes	IAC		Agroecología	<a href="mailto:tcastell@cibnor.mx">tcastell@cibnor.mx</a>
Dr. Artemisa Castro Félix	IAC		Recursos naturales	<a href="mailto:acastro@cibnor.mx">acastro@cibnor.mx</a>
M.C. Saúl Chávez López	IAA		Programa ambiental	<a href="mailto:schavez@cibnor.mx">schavez@cibnor.mx</a>

Dr. Roberto Civera Cerecedo	ITA		Acuicultura	<a href="mailto:rcivera@cibnor.mx">rcivera@cibnor.mx</a>
M.C. Julio Humberto Córdova Murueta	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:jcordova@cibnor.mx">jcordova@cibnor.mx</a>
M.C. Edimar Cortés Jacinto	IAA		Acuicultura	<a href="mailto:ecortes@cibnor.mx">ecortes@cibnor.mx</a>
M.C. Patricia Cortés Calva	IAC		Programa ambiental	<a href="mailto:pcortes@cibnor.mx">pcortes@cibnor.mx</a>
M.C. Pedro Cruz Hernández	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:pacruz@cibnor.mx">pacruz@cibnor.mx</a>
M.C. Juan Antonio de Anda Montañez	IAC	CAND	Recursos naturales	<a href="mailto:jdeanda@cibnor.mx">jdeanda@cibnor.mx</a>
M.C. Sara Cecilia Díaz Castro	IAB	CAND	Programa ambiental	<a href="mailto:sdiaz@cibnor.mx">sdiaz@cibnor.mx</a>
Dr. Iossif Doubrovski Jankovsky	ITB	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:jdubrov@cibnor.mx">jdubrov@cibnor.mx</a>
M.C. Héctor Cirilo Fraga Palomino	IAB		Agroecología	<a href="mailto:hfraga@cibnor.mx">hfraga@cibnor.mx</a>
M.C. Patricia Galina Tessaro	IAC	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:pgalina@cibnor.mx">pgalina@cibnor.mx</a>
M.C. José Luis García Hernández	IAA		Agroecología	<a href="mailto:jlgarcia@cibnor.mx">jlgarcia@cibnor.mx</a>
Dr. Fernando Luis García Carreño	ITC	NII	Acuicultura	<a href="mailto:fgarcia@cibnor.mx">fgarcia@cibnor.mx</a>
Dr. Susan Camille Marie Gardner	IAC		Recursos naturales	<a href="mailto:sgardner@cibnor.mx">sgardner@cibnor.mx</a>
Dr. Vicente Gracia López	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:vinny@cibnor.mx">vinny@cibnor.mx</a>
M.C. Danitzia Adriana Guerrero Tortolero	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:daguget@cibnor.mx">daguget@cibnor.mx</a>
Lic. Joaquín Gutiérrez Jaguey	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:joaquina@cibnor.mx">joaquina@cibnor.mx</a>
M.C. María Antonia Guzmán Murillo	IAC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:murillo@cibnor.mx">murillo@cibnor.mx</a>
M.C. Alfredo Hernández Llamas	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:ahdzll@cibnor.mx">ahdzll@cibnor.mx</a>
Dr. Daniel Hernández Saavedra	IAC	N-I	Acuicultura	
M.C. Jorge Hernández López	IAC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:jhlopez@cibnor.mx">jhlopez@cibnor.mx</a>

Dr. Martha Patricia Hernández Cortés	IAC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:pato@cibnor.mx">pato@cibnor.mx</a>
Dr. Sergio Hernández Vázquez	ITA	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:shernan@cibnor.mx">shernan@cibnor.mx</a>
Dr. Norma Yolanda Hernández Saavedra	ITA	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:nhernan@cibnor.mx">nhernan@cibnor.mx</a>
M.C. Gina Holguín Zehfuss	IAC	N-I	Programa ambiental	
Dr. Ana María Ibarra Humphries	ITB	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:aibarra@cibnor.mx">aibarra@cibnor.mx</a>
Dr. Ma. Luisa Jiménez Jiménez	ITB	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:ljimenez@cibnor.mx">ljimenez@cibnor.mx</a>
Lic. Juan Ángel Larrinaga Mayoral	IAA		Agroecología	<a href="mailto:larrinag@cibnor.mx">larrinag@cibnor.mx</a>
Dr. Juan Pablo Lazo	IAC		Acuicultura	
Dr. Vladimir Lebsky	ITC		Programa ambiental	<a href="mailto:lebsky@cibnor.mx">lebsky@cibnor.mx</a>
Dr. Carlos Hernando Lechuga Devéze	ITB	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:clechuga@cibnor.mx">clechuga@cibnor.mx</a>
Dr. José Luis León de la Luz	ITA	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:jleon@cibnor.mx">jleon@cibnor.mx</a>
Lic. Jorge Llinas Gutiérrez	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:jllinas@cibnor.mx">jllinas@cibnor.mx</a>
M.C. Daniel Bernardo Lluch Cota	IAC	CAND	Programa ambiental	<a href="mailto:dblluch@cibnor.mx">dblluch@cibnor.mx</a>
Dr. Salvador Emilio Lluch Cota	IAC	CAND	Programa ambiental	<a href="mailto:slluch@cibnor.mx">slluch@cibnor.mx</a>
Lic. Carlos Fidencio López Rodríguez	IAA		Ingeniería	<a href="mailto:carlopez@cibnor.mx">carlopez@cibnor.mx</a>
M.C. David Javier López Cortés	IAC		Programa ambiental	<a href="mailto:dlopez@cibnor.mx">dlopez@cibnor.mx</a>
M.C. Juana López Martínez	IAC	CAND	Recursos naturales	<a href="mailto:jlopez@cibnor.mx">jlopez@cibnor.mx</a>
Dr. David Raúl López Aguilar	IAC		Agroecología	<a href="mailto:daguilar@cibnor.mx">daguilar@cibnor.mx</a>
Dr. Alejandro López Cortés	ITA		Acuicultura	<a href="mailto:alopez@cibnor.mx">alopez@cibnor.mx</a>
M.C. María Concepción Lora Vilchis	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:cony@cibnor.mx">cony@cibnor.mx</a>

Dr. Alejandro Manuel Maeda Martínez	ITA	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:almaeda@cibnor.mx">almaeda@cibnor.mx</a>
Dr. Alfonso Nivardo Maeda Martínez	ITB	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:amaeda@cibnor.mx">amaeda@cibnor.mx</a>
M.C. Minerva Concepción Maldonado García	IAA		Acuicultura	<a href="mailto:minervam@cibnor.mx">minervam@cibnor.mx</a>
Lic. Laura Elena Manjares Esquivel	IAB		Recursos naturales	<a href="mailto:esquivel@cibnor.mx">esquivel@cibnor.mx</a>
M.C. Yolanda Lourdes Maya Delgado	IAC		Agroecología	<a href="mailto:ymaya@cibnor.mx">ymaya@cibnor.mx</a>
Dr. Claudio Humberto Mejía Ruiz	IAC	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:hmejia@cibnor.mx">hmejia@cibnor.mx</a>
Dr. Lia Celina Méndez Rodríguez	IAC	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:lmendez@cibnor.mx">lmendez@cibnor.mx</a>
M.C. Renato Arturo Mendoza Salgado	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:rmendoza@cibnor.mx">rmendoza@cibnor.mx</a>
Lic. Lawrence Miller Thayer	ITC		Redes	<a href="mailto:lmiller@cibnor.mx">lmiller@cibnor.mx</a>
Dr. Mario Monteforte Sánchez	ITB	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:montefor@cibnor.mx">montefor@cibnor.mx</a>
Lic. Roberto Carlos Morales Hernández	IAA		Redes	<a href="mailto:rpalomo@cibnor.mx">rpalomo@cibnor.mx</a>
M.C. María De Lourdes Morquecho Escamilla	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:lourdesm@cibnor.mx">lourdesm@cibnor.mx</a>
Dr. Arturo Fabián Eduard Muhlia Melo	ITB		Recursos naturales	<a href="mailto:amuhlia@cibnor.mx">amuhlia@cibnor.mx</a>
M.C. Bernardo Murillo Amador	IAC		Agroecología	<a href="mailto:bmurillo@cibnor.mx">bmurillo@cibnor.mx</a>
Dr. Gopal Murugan	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:murugan@cibnor.mx">murugan@cibnor.mx</a>
Lic. Alejandra Nieto Garibay	IAA		Agroecología	<a href="mailto:anieto@cibnor.mx">anieto@cibnor.mx</a>
Dr. Héctor Nolasco Soria	ITA	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:hnolasco@cibnor.mx">hnolasco@cibnor.mx</a>

Dr. Lucía Ocampo Victoria	IAC	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:locampo@cibnor.mx">locampo@cibnor.mx</a>
Dr. José Luis Ochoa Ochoa	ITC	N-III	Programa ambiental	<a href="mailto:jlochoa@cibnor.mx">jlochoa@cibnor.mx</a>
M.C. Irma Olguin Espinoza	IAA		Recursos naturales	<a href="mailto:iolguin@cibnor.mx">iolguin@cibnor.mx</a>
M.C. Andrés Orduño Cruz	IAB		Agroecología	<a href="mailto:aorduno@cibnor.mx">aorduno@cibnor.mx</a>
Dr. Alfredo Ortega Rubio	ITC	NII	Programa ambiental	<a href="mailto:aortega@cibnor.mx">aortega@cibnor.mx</a>
Lic. Gustavo Padilla Arredondo	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:spadilla@cibnor.mx">spadilla@cibnor.mx</a>
Dr. Elena Palacios Mechetnov	IAC	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:mechet@cibnor.mx">mechet@cibnor.mx</a>
Dr. Alejandro Pares Sierra	ITB	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:apares@cibnor.mx">apares@cibnor.mx</a>
M.C. Sergio Pedrín Avilés	IAB		Programa ambiental	<a href="mailto:spedrin@cibnor.mx">spedrin@cibnor.mx</a>
M.C. Juan Carlos Pérez Urbiola	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:jperez@cibnor.mx">jperez@cibnor.mx</a>
Dr. Ricardo Pérez Enriquez	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:rperez@cibnor.mx">rperez@cibnor.mx</a>
M.C. German Ponce Díaz	IAC		Programa ambiental	<a href="mailto:gponce@cibnor.mx">gponce@cibnor.mx</a>
Dr. Miguel Ángel Porta Gándara	ITC	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:maporta@cibnor.mx">maporta@cibnor.mx</a>
Lic. Guillermo Portillo Clark	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:portillo@cibnor.mx">portillo@cibnor.mx</a>
Dr. Ilie Sava Racotta Dimitrov	ITB	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:iracotta@cibnor.mx">iracotta@cibnor.mx</a>
Lic. Teodoro Reynoso Granados	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:treynoso@cibnor.mx">treynoso@cibnor.mx</a>
Dr. Gerardo Rodríguez Alvarado	IAC		Agroecología	<a href="mailto:gralvara@cibnor.mx">gralvara@cibnor.mx</a>
M.C. Jesús Rodríguez Romero	IAC	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:jrodr@cibnor.mx">jrodr@cibnor.mx</a>
Dr. Ricardo Rodríguez Estrella	ITB	N-I	Programa ambiental	<a href="mailto:estrella@cibnor.mx">estrella@cibnor.mx</a>
Lic. Eduardo Romero Vivas	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:evivas@cibnor.mx">evivas@cibnor.mx</a>
M.C. Eduardo Rubio Cerda	ITB		Programa ambiental	<a href="mailto:erubio@cibnor.mx">erubio@cibnor.mx</a>
M.C. César Augusto Salinas Zavala	IAC		Programa ambiental	<a href="mailto:csalinas@cibnor.mx">csalinas@cibnor.mx</a>



M.C. Pedro Enrique Saucedo Lastra	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:psaucedo@cibnor.mx">psaucedo@cibnor.mx</a>
Dr. Ricardo Augusto Scrosati	IAC	N-I	Recursos naturales	<a href="mailto:scrosati@cibnor.mx">scrosati@cibnor.mx</a>
M.C. Vania Verónica Serrano Pinto	IAB		Acuicultura	<a href="mailto:vserrano@cibnor.mx">vserrano@cibnor.mx</a>
Dr. Elisa Serviere Zaragoza	ITA	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:serviere@cibnor.mx">serviere@cibnor.mx</a>
Lic. Rosalia Servin Villegas	ITA	N-I	Agroecología	<a href="mailto:rservin@cibnor.mx">rservin@cibnor.mx</a>
M.C. Ma. Teresa Sicard González	IAA		Acuicultura	<a href="mailto:tsicard@cibnor.mx">tsicard@cibnor.mx</a>
M.C. Dariel Tovar Ramírez	IAB	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:dtovar@cibnor.mx">dtovar@cibnor.mx</a>
Dr. Enrique Troyo Diéguez	ITA	N-I	Agroecología	<a href="mailto:etroyo@cibnor.mx">etroyo@cibnor.mx</a>
M.C. Marco Linne Unzueta Bustamante	IAB	CAND	Acuicultura	<a href="mailto:mlinne@cibnor.mx">mlinne@cibnor.mx</a>
Dr. María Eugenia Valdez Ramírez	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:gvaldez@cibnor.mx">gvaldez@cibnor.mx</a>
Dr. Ricardo Vázquez Juárez	ITA	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:rvazquez@cibnor.mx">rvazquez@cibnor.mx</a>
Dr. Celia Gloria Vázquez Boucart	ITA		Acuicultura	<a href="mailto:cboucard@cibnor.mx">cboucard@cibnor.mx</a>
M.C. Fernando Vega Villasante	IAC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:villasan@cibnor.mx">villasan@cibnor.mx</a>
Dr. Humberto Villarreal Colmenares	ITC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:humberto@cibnor.mx">humberto@cibnor.mx</a>
Lic. Francisca Elizabeth Villegas Carrasco	IAC		Acuicultura	<a href="mailto:evilleg@cibnor.mx">evilleg@cibnor.mx</a>
Dr. Domenico Voltolina Lobina	ITC	NII	Acuicultura	<a href="mailto:voltolin@cibnor.mx">voltolin@cibnor.mx</a>
Lic. Fernando Daniel Von Borstel Luna	IAB		Redes	<a href="mailto:fborste@cibnor.mx">fborste@cibnor.mx</a>
Dr. Tania Zenteno Savin	IAC	N-I	Acuicultura	<a href="mailto:tzenteno@cibnor.mx">tzenteno@cibnor.mx</a>

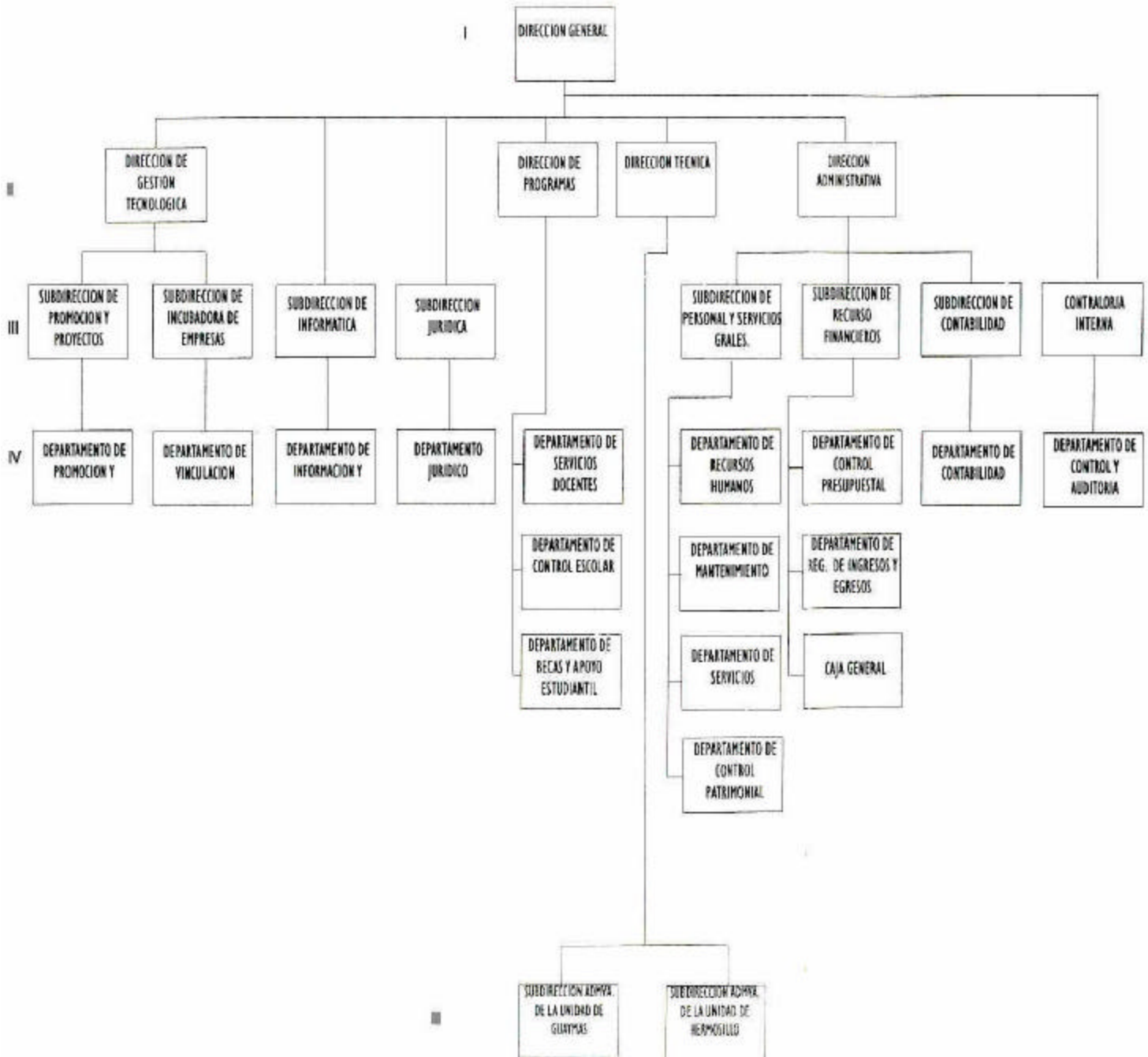
Lic. Maria Esther Puente	IAA	N-I	Agroecología	<a href="mailto:epuente@cibnor.mx">epuente@cibnor.mx</a>
--------------------------	-----	-----	--------------	----------------------------------------------------------

# Estructura Orgánica

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S. C.

FIGURA 2

Estructura registrada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo.



## Infraestructura material

El CIBNOR se encuentra ubicada en terrenos de El Comitán, a 20 km al norte de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, en una extensión territorial de 213 hectáreas. Cuenta con 20 edificios que albergan oficinas para investigadores, laboratorios analíticos, experimentales, de especialidades y de cómputo, aulas, oficinas administrativas, biblioteca y cafetería. Cuenta también con estanques de mareas y supralitorales para cultivo experimental de camarón y langosta de agua dulce.

Su domicilio fiscal es mar Bermejo No. 195, Colonia Palo de Santa Rita, C.P. 23090, A.P. 128, La Paz, BCS., México, ahí también se encuentra una oficina de enlace y habitaciones para huéspedes.

Durante 1999 aumentó su infraestructura física al concluir las obras de un auditorio con capacidad para 180 personas. Además, se llevó a cabo la remodelación de un edificio que albergaba el área de Biología Marina, con el fin de reubicar y modernizar 14 laboratorios analíticos.

Asimismo, el Centro realiza investigación en el Barco Oceanográfico BIP II, el cual fue donado al CIBNOR por la SEMANARP en 1994.

## Biblioteca

El CIBNOR cuenta con una biblioteca para el estudio e investigación, especializada en las áreas de investigación del CIBNOR.

Su acervo bibliográfico comprende una colección de 3,522 libros, 104 suscripciones a publicaciones periódicas, 10,700 artículos científicos, 430 trabajos de tesis, 291 mapas y 21 bases de datos en disco compacto.

Se continúa perteneciendo a CYAMUS, grupo regional de la *International Association of Aquatic and Marine Science Libraries and Information Centers* (IAMSLIC) que cubre la zona noroeste del Pacífico, desde Alaska hasta Baja California Sur, incluyendo Hawaii, se mantiene, además, comunicación con las bibliotecas de esa zona, lo que permite intercambiar material en forma gratuita.

La biblioteca adquirió en 1999 un servidor de discos compactos, que permite consultar en red las bases de datos.

## Cómputo

Personal de la Subdirección de Informática participó en el II Encuentro Nacional de Centros del Sistema SEP-CONACYT, realizado en Puerto Vallarta, Jalisco con la presentación de un sistema de video-conferencia diseñado por miembros del Grupo de Redes.

En colaboración con la Dirección de Estudios de Posgrado, se actualizó y mejoró el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, a través del cual se ofrecen los servicios de digitalización de mapas, procesamiento de imágenes satelitales, interpretación de suelos y zonas ecológicas.

Esta área es la encargada de atender todo lo relacionado con equipamiento, reparación y mantenimiento de equipo de cómputo; Se encarga de impartir cursos al personal científico y administrativo del Centro. Además, a través de este grupo, se desarrollan los nuevos sistemas informáticos del Centro, así como del mantenimiento a los sistemas ya desarrollados.

## Unidades foráneas

El CIBNOR cuenta con tres unidades foráneas: la **Unidad Guaymas**, continúa consolidando su presencia del Centro en el estado de Sonora, con sus instalaciones en el puerto de Guaymas. Esta Unidad ha enfocado sus actividades al desarrollo de investigación relacionada con la problemática de la zona, específicamente en la pesca y estudios de impacto ambiental, trabajos que se desarrollan principalmente para el sector pesquero-acuícola y la Comunidad Yaqui de Sonora.

La infraestructura de la Unidad Guaymas está conformada por cuatro edificios que albergan oficinas, cubículos para estudiantes, laboratorios y talleres.

La Unidad del CIBNOR en Hermosillo fue creada a iniciativa del gobierno del estado de Sonora, como una Unidad de Instrumentación Electrónica, con el objetivo de dar apoyo a la industria regional en todo

lo relacionado con el diseño y elaboración de instrumentación electrónica.

La infraestructura de la Unidad Hermosillo se concentra en un edificio que alberga oficinas, laboratorios de instrumentación electrónica y de cómputo.

También se cuenta con un laboratorio en Guerrero Negro, BCS, que inicialmente formaba parte del proyecto de Desarrollo Agrícola para Poblaciones Mineras en Zonas Áridas, iniciado por la Universidad de Tottori y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y que posteriormente fue donado al CIBNOR en 1997. En este laboratorio realizamos experimentos relacionados con la evaluación de fertilizantes alternativos para el desarrollo de la agricultura orgánica, y realizamos comparación de esquemas de programación de riego. Cuenta con talleres, laboratorios y un campo experimental.

#### **Laboratorios analíticos de uso compartido**

*Servicios analíticos químicos y bioquímicos de muestras biológicas, alimentos, agua, sedimentos y bioensayos.*

- Biología molecular
- Cromatografía de gases y líquidos
- Espectrofotometría de absorción atómica
- Biogeoquímica
- Edafología
- Bromatología
- Bioquímica fisiológica
- Histología e Histoquímica
- Diagnóstico microbiológico (nueva creación)
- Diagnóstico parasitológico (nueva creación)
- Microscopía electrónica y óptica (nueva creación)
- Bioensayos (nueva creación)
- Análisis agroquímicos (Guerrero Negro BCS)
- Calidad de agua y sedimentos (Guaymas, Sonora)

#### **Laboratorios y áreas experimentales acuícolas**

*Servicios y facilidades para la experimentación biológica con especies marinas (crustáceos, moluscos y peces).*

- Planta de alimentos balanceados

- Biología reproductiva
- Fitotecnia marina
- Larvicultura
- Biomasa marina
- Mejoramiento de semillas marinas
- Nutrición experimental
- Manejo de pies de cría (nueva creación)
- Bioterio
- Producción experimental de larvas (nueva creación)
- Estanquería supralitoral
- Estanquería litoral
- Jaulas flotantes
- Granja submarina

#### **Laboratorios y áreas experimentales terrestres**

*Servicios y facilidades para la experimentación biológica con especies terrestres.*

- Campo agrícola experimental
- Invernadero botánico
- Área terrestre de El Comitán
- Fisiotecnia vegetal (Nueva creación)
- Cámara de germinación y propagación
- Toxicología agrícola y acuícola
- Reproducción de insectos
- Campo agrícola de horticultura y fruticultura (Guerrero Negro)

#### **Colecciones de germoplasma**

*Servicio de mantenimiento de cepas de microalgas, levaduras y bacterias.*

- Cepario de microalgas
- Colecciones microbiológicas
- Bancos de semillas
- Bancos de quistes de branquiópodos

#### **Colecciones taxonómicas**

*Servicio de mantenimiento de colecciones marinas y terrestres.*

- Herbario
- Mastozoológica
- Ornitológica
- Herpetológica
- Entomológica y aracnológica
- Ictiológica

- Invertebrados marinos

## PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

### Laboratorios e instalaciones de especialidades

*Especialidades para proyectos de investigación científica.*

- Inmunología
- Biotoxinas
- Patogénesis microbiana
- Biotecnología de organismos marinos
- Genética molecular
- Genética cuantitativa
- Ficología
- Enzimología
- Nutrición
- Microbiología marina
- Microalgas
- Ecofisiología marina
- Biotecnología vegetal
- Microbiología ambiental
- Climatología
- Pesquerías
- Sistemas de información geográfica
- Fisiología ambiental
- Fisiología vegetal
- Agroecología
- Manejo costero

### Talleres y unidades de servicios

*Servicios de ingeniería para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de equipo científico.*

- Taller electromecánico
- Maquinados
- Pailería
- Estructuras metálicas
- Mantenimiento electrónico
- Ingeniería de diseño electrónico
- Ingeniería de diseño electromecánico
- Ingeniería en las áreas de Servicios electrónicos
- Taller mecánico
- Taller de serigrafía
- Ingeniería acuícola
- Embarcaciones

Productividad del CIBNOR 1999	
Publicaciones (aceptadas en prensa y publicadas)	152
Informes técnicos	64
Libros	6
Presentaciones en congresos	115
Eventos organizados	6
Bancos de datos	17
Colecciones	11

1999	
Artículos aceptados nacionales	
Con arbitraje	8
Sin arbitraje	6
Artículos aceptados internacionales	
Con arbitraje	56
Sin arbitraje	0
Artículos publicados nacionales	
Con arbitraje	16
Sin arbitraje	4
Artículos publicados internacionales	
Con arbitraje	81
Sin arbitraje	3
Memorias "in extenso"	36
Capítulos de Libros especializados publicados	26
Capítulos de libros especializados aceptados	11
Libros Especializados	6
Patentes	0
Informes técnicos externos	64
Presentaciones en congresos nacionales e internacionales	115
Congresos por invitación.	24
<u>Otros productos de investigación:</u>	71
Estancias de investigadores del CIBNOR en otras instituciones	19
Estancias de investigadores de otras instituciones en el CIBNOR	15
Manuales	2
Bancos de Datos	12
Prototipos	3
Cursos de actualización y capacitación y educación continua del personal académico	9

1999	
Artículos aceptados o publicados con arbitraje	139

Artículos aceptados o publicados sin arbitraje	13
TOTALES	152

Efecto sobre el crecimiento y la sobrevivencia de larvas de cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*). *Hidrobiológica* (en prensa).

#### Artículos nacionales aceptados con arbitraje

- García Adolfo, Roberto Morales, Miguel Ángel Porta, Eduardo Rubio y José Luis Ochoa 1999. Efecto del naproxen y sod en la fase muy tardía en el modelo de edema inducido por carragenina. *Revista de Investigación Clínica del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"*. México.
- Jiménez, M.L. y C. Palacios. Estudio de la incidencia de la chinche de piedra (*Dipetalogaster maximus* (Uhler) vector de *Trypanosoma cruzi* en zonas urbanas de La Paz, BCS, México. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM*.
- Jiménez M.L. y J. Llinas. Ocular anomalies in spiders with descriptions of four new records. *Miscelánea Zoológica*,
- León de la Luz, J. L., J. J. Pérez Navarro, y M. Domínguez. 1999. Listados florísticos de México: Flora de la Región del Cabo de Baja California Sur, México. Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Murillo, B., E. Troyo y R. Pargas. Relaciones hídricas del chícharo de vaca (*Vigna umguiculata* (L) Walp) bajo condiciones de salinidad en una región semiárida del noroeste de México. *Fitotecnia Mexicana*.
- Lluch Belda, D., S.E. Lluch-Cota, D.B. Lluch-Cota y S. Hernández Vázquez. 1999. La variabilidad oceánica interanual y su impacto sobre las pesquerías. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. p.49.
- Nieves, M., D. Voltolina, J. López Ruiz, M. A. Cisneros y P. Piña. 2000. Cultivo de microalgas marinas con productos de naturaleza zeolítica. *Hidrobiológica* (en prensa).
- Roldán-Libenson, Gabriela, Molina-Camacho, Enrique, Cáceres-Martínez, Carlos y Civera-Cerecedo, Roberto. Uso del aceite de langostilla como enriquecedor de rotíferos.

#### Artículos nacionales publicados con arbitraje

- Abitia, C. L. A., M. F. Galván & M. A. Muhlia. 1998. Espectro trófico del marlín rayado *Tetrapturus audax* (Philippi, 1887) en el área de Cabo San Lucas, Baja California Sur, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 33(2), 277-290 pp.
- Brito-Castillo, L., A. Leyva-Contreras, V. A. Shelutko. Determination of decadal climatic cycles in runoff fluctuation of a hydrologic unit. *Atmósfera*, Vol. 112, No. 1, 27-42 pp.
- Cortés-Calva, P. y S. T. Álvarez-Castañeda. 1999. Tamaño gonadal de machos de *Chaetodipus arenarius* (Rodentia:Heteromyidae) durante un ciclo reproductivo en Baja California Sur, México. *Biología Tropical*, 47, 609-613 pp.
- Fernández, I., Oliva, M., Chávez, R.M., Preciado, M., Nolasco, H. and Vega-Villasante, F. 1999. Contribution to the knowledge on growth and molting of the crab *Callinectes arcuatus* Ordway (1863) in Nayarit, Mexico. *Revista de Investigaciones Marinas*. Vol. 20(1).
- Freile-Pelegrin, Y., D. Robledo and E. Serviere-Zaragoza. 1999. *Gelidium robustum* agar: quality characteristics from exploited beds and seasonality from an unexploited bed at southern Baja California, Mexico. *Hidrobiológica*, 398/399, 501-507 pp.
- Godoy-Ávila, S., Antonio Palomo Gil, José Luis García Hernández. 1999. Evaluación de variedades transgénicas de algodónero (*Gossypium hirsutum*, L.) resistentes a gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* S.), II Calidad de Fibra. *Agrícola Técnica Mexicana*, Vol. 24(1), 61-67 pp.
- Gutiérrez D.R., H. Fraga P. 1999. Comparación de respuestas de tres modelos de estabilidad aplicados a nueve genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) en cuatro ambientes de México.

Información Técnica Económica Agraria, Vol. 95V No. 1, 31-40 pp.

- Jiménez, M.L., Y C. Palacios. 1998. Nuevo hospedero para dos especies de triatóminos (Hemiptera-Reduviidae) de Baja California Sur, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 103, 97-98 pp.
- Jiménez, M.L., Y C. Palacios. 1998. Aracnofauna asociada a las viviendas de la ciudad de La Paz, BCS, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 102, 1-10 pp.
- Lechuga Devéze, C.H., D. López, J. Murguía, I. Murillo, F. Hernández, J. Hernández y R. Mendoza, 1999. Variabilidad temporal de un área litoral sujeta a la influencia del río Balsas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. 49, 173-181 pp.
- López-Cortés, A. 1999. Comunidades Microbianas en estanques acuícolas. De la observación al análisis y predicción. *Enfoque Acuícola* 2 (2), 17-23 pp.
- López-Cortés, D.J., Lavaniegos-Espejo B., García Pámanes J. y Hernández-Sandoval F. Composición bioquímica del zooplancton de la región central del Golfo de California durante el periodo marzo-abril de 1996. *Hidrobiológica*. 9(1), 53-62 pp.
- López Martínez J., Alcántara Raso E. y F. García Domínguez. Patrón reproductivo del camarón de roca *Sicyonia penicillata* en Bahía Kino, Sonora. *Revista Biología Tropical* Vol. 47-1.
- Ochoa J. L. y Sierra-Beltrán A. Mareas Rojas en México. *Ciencia*, Vol. 50, No. 1, 7-16 pp.
- Orduño-Cruz, A. y T. Terrazas. Anatomía de la corteza de tres especies de leguminosas. Origen y desarrollo. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 63, 51-65 pp.
- Saucedo Barrón, C., F. Silva Martínez y D. Voltolina. 1998. La pesca con almadraba en bahía Matanchén, Nayarit, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*. 43, 87-94 pp.

#### Artículos Internacionales aceptados con arbitraje

- Álvarez-Cárdenas, S. P. Galina-Tessaro, A. Ortega-Rubio, A. Castellanos and G. Arnaud. Conservation of Isla Socorro. The impact of domestic sheep on plant community. *The Texas Journal of Science*.
- Álvarez-Cárdenas, S., I. Guerrero-Cárdenas, S. Díaz, P. Gallina-Tessaro and S. Gallina. The variables physical habitat selection by the desert bighorn sheep (*Ovis canadensis weemsi*) in Sierra del Mechudo, Baja California Sur, México. Enviado y recibido (6/12/99) en *Journal Of Arid Environments*.
- Anguas-Vélez, B.H., R. Civera-Cerecedo, M. Contreras-Olguín, R. A. Rueda-Jazzo and J. Guillaume. Effects of a weaning diet on growth and survival of the spotted sand bass, *Paralabrax maculatofasciatus*. *Journal of Applied Aquaculture*.
- Anguas-Vélez, B.H., M. Contreras-Olguín, R. A. Rueda-Jazzo, J. Guillaume and R. Civera-Cerecedo. Preliminary study on the timing of weaning of spotted sand bass (*Paralabrax maculatofasciatus*) larvae with a prepared diet: effects on growth and survival. *Journal of Applied Aquaculture*.
- Arnaud, G., E. Amador and M. Acevedo.- A potential threat to Bald Eagle in Baja California Sur, Mexico. *Western Birds*.
- Bashan, Y. and Vázquez, P. 1999. Mortality of five species of *Azospirillum* in natural and artificial soils: effect of calcium carbonate, sand and organic matter levels. *Biology and Fertility of Soils*.
- Bashan, Y., Davis, E. A., Carrillo, A. and Linderman, R.G. 1999. Assessment of VA mycorrhizal inoculum potential in relation to the establishment of cactus seedlings under the mesquite nurse-trees in the Sonoran desert. *Applied Soil Ecology*.
- Calderón-Vega, J. I., S. T. Álvarez-Castañeda, y J. L. León de la Luz. 1999. Importance of fruit in the diet of Babisuri on Isla Espiritu Santo, Baja California Sur. *Southwestern Association of Naturalist*.

- Carrillo, A., J. L. León de la Luz, Y. Bashan y G. J. Bethlenfalvay. 1999. Nurse plants, Mycorrhizae and plant establishment in a disturbed area of the Sonoran Desert. *Restoration Ecology*.
- Carrillo, A., Bashan, Y. and Bethlenfalvay, G.J. 1999. Resource-island soils and the survival of the giant cactus, cardon, of Baja California Sur. *Plant and Soil*.
- Carrillo, A., Bashan, Y., Díaz-Rivera, E., and Bethlenfalvay, G.J. 1999. Effects of resource - island soils and inoculation with *Azospirillum* on survival, growth and competition of *Pachycereus pringlei*, the giant cactus of the Sonoran Desert. *Restoration Ecology*.
- Cortés-Calva, P. y S. T. Álvarez-Castañeda. 1999. Effect of the ENSO on the populations of rodents in the sonoran scrub desert (arid tropical scrub). *American Society of Mammalogy*.
- Delibes, M., Ferreras, P. and M.C. Blázquez. Why the Eurasian otter (*Lutra lutra*) leaves a pond?: A field test of some predictions on prey depletion. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)*.
- Díaz S., S. Mercado and S. Álvarez-Cárdenas.- Structure and population dynamics of *Pinus lagunae*.- F. Passini. *Journal of Forest Ecology and Management*.
- Dubrovsky, J.G. Ectopic root-hair formation as a normal developmental path in *Stenocereus gummosus* (Cactaceae). *Plant Biology*.
- Fernández, I., Oliva, M., Chávez, R.M., Preciado, M., Nolasco, H. and Vega-Villasante, F. 1998. Contribution to the knowledge on growth and molting of the crab *Callinectes arcuatus* Ordway (1863) in en Nayarit, Mexico. *Revista de Investigaciones Marinas*. (En prensa).
- Galina-Tessaro P., A. Ortega-Rubio, S. Álvarez-Cárdenas.- Notes on diet of the black-tailed brush lizard *Urosaurus nigricaudus* of the Capre region, Baja California Sur, Mexico.- *Herpetological Natural History*.
- García A., Morales R., Porta M., Rubio E., and Ochoa JL (1999) Comparative anti-inflammatory efficacy of Cu,Zn-SOD and Naproxen in CIE model. *Revista de Investigación Clínica*.
- García A., Morales R., Porta M.A., Rubio E. y Ochoa J.L.—Efecto del naproxen y SOD en la fase muy tardía en el modelo de edema inducido por carragenina. *Revista de Investigación Clínica*.
- González-Ortiz, L., J. A. de León-González y V. Solís Weiss. 1999. Biogeografía de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) del Golfo de Tehuantepec, México. *Rev. Peruana de Biología (Perú)*.
- Guzmán-Murillo, M. A., Merino-Contreras M. L., and Ascencio F. (1999) Interaction between *Aeromonas veronii* and epithelial cells of spotted sand bass (*Paralabrax maculatofasciatus*) in culture. *Journal of Applied Microbiology*.
- Hernández-Llamas, A. and Villarreal-Colmenares, H. 1999. TEMA: A software reference guide to shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) farming practices. *Aquaculture Economics and Management*.
- Leija-Tristán, A., A. Contreras, M. E. García, A. J. Contreras, M. L. Lozano, M. E. García, S. Contreras, D. Lazcano, J. A. de León-González, S. Martínez, M. C. González, J. Ortiz, F. Segovia, J. A. García, G. A. Rodríguez, G. Guajardo, M. A. Guzmán, J. I. González, A. Guzmán y F. Jiménez. 1999. Taxonomic, Bioecological and biogeographic aspects of selected biota of the Laguna Madre, Tamaulipas, Mexico. *Ecovision World Monograph Series*. (Canada).
- Lemos D., Ezquerro J. M., and García-Carreño F. L. 1999. Studies on protein digestion in penaeid shrimps: digestive proteinases, proteinase inhibitors and feed digestibility. *Aquaculture*.
- Lluch-Cota, S.E.- Coastal upwelling in the eastern Gulf of California. *Oceanológica. Acta European Journal of Oceanology*.



- León de la Luz, J. L., J. J. Pérez Navarro y A. Breceda. 1999. Vegetation of the lowlands of the Cape Region, Baja California Sur: a transitional xerophitic tropical plant community. *Journal of Vegetation Science*.
- López-Cortés, A. and González del Pliego, M. O. 1999. Identification of Manganese-Oxidizing *Bacillus* spp. From Microbial Mats at Baja California, Mexico. *Rev. Lat. Am. Microbiol.* (En prensa).
- Maeda-Martínez Alejandro M.; Verónica Obregón-Barboza, M. Ángeles Navarrete-Del Toro, Hortencia Obregón-Barboza and Fernando L. García-Carreño. Trypsin-like enzymes from two morphotypes of the "living fossil" triops (crustacea: branchiopoda: notostraca). *Comparative Biochemistry and Physiology*.
- Maeda-Martínez, A.N., Ormart, P., Mendez, L., Acosta, B. and Sicard, T. Scallop growthout using a new bottom-culture system. *Aquaculture*.
- Martínez Córdova, L. Porchas Cornejo, M., Villarreal Colmenares, H., Campaña Torres, A., Pérez Alvidrez, L. and Naranjo Páramo, J. 1999. Alternative culture of white shrimp, *Litopenaeus vannamei* and yellowleg shrimp, *Farfantepenaeus californiensis*, during the summer-fall and fall-winter season in Sonora, Mexico. *Journal of Applied Aquaculture*. (in press).
- Monteforte, M. y S. Morales-Mulia. Growth and survival of the Calafia mother-of-pearl oyster *Pinctada mazatlanica* (Bivalvia: Pteriidae) under different sequences of nursery culture-late culture at Bahía de La Paz, Baja California Sur, Mexico. *Aquaculture Research*.
- Murillo, B. y Troyo-Diéguez, E. Effects of salinity on cowpea: germination and seedling characteristics. *Australian Journal of Experimental Agriculture*.
- Murillo, Borrego y Troyo-Diéguez, E. Características fisiológicas y rendimiento de ocho cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en invernadero. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*.
- Naranjo, J., Porchas, M. A., Robles, M., Magallón, F., Valdez, J. y Villarreal, H. 1999. Sobrevivencia, metamorfosis y crecimiento de larvas de camarón café *Penaeus californiensis* (Decapoda:Penaeidae) alimentados con diferentes microalgas. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 47(4 Dic.). (En prensa).
- Nolasco, H. and Vega-Villasante, F 1999. Digestive enzymatic activity of *Melanerpes uropygialis* and *Zenaida asiatica* and its possible influence on cactus seed dispersal in the Sonoran desert. *Revista BIOLOGÍA de la Universidad de La Habana, Cuba*. (En prensa).
- Núñez-Vázquez, E.J.; M. Yotsu-Yamashita, A.P. Sierra-Beltrán, T. Yasumoto and J.L. Ochoa: Toxicities and distribution of tetrodotoxin in the tissues of puffer fish found in the coast of Baja California Peninsula, Mexico. *Revista Toxicon*.
- Ocampo, L. Rosas, C., Villarreal, H., Guillaume, J. C., Suárez, M. Vargas, M., Portillo, G. and Magallón, F. J. 1999. Effect of temperature on the apparent heat increment of brown shrimp *Penaeus californiensis* juveniles. *Marine Biology and Ecology*.
- Ortega-Rubio Alfredo, Gonzalo Halffter and Robert Barbault. The Bunch Grass Lizard (*Sceloporus scalaris*) populations dynamics at La Michilia Reserva. *Journal of Herpetology*.
- Palacios, E., D. Carreño, M. C. Rodríguez-Jaramillo, and I. S. Racotta. Effect of eyestalk ablation on maturation, larval performance, and biochemistry of *Penaeus vannamei* broodstock. *Journal of Applied Aquaculture*.
- Palacios, E. A.M. Ibarra, and I.S. Racotta. Tissue biochemical composition in relation to multiple spawning in wild and pond-reared *Penaeus vannamei* broodstock. *Aquaculture*.
- Rodríguez-Estrella, R., F. Chávez-Ramírez and G. Holroyd. Current knowledge of the Burrowing Owl in Mexico: what is needed for a conservation plan. *Journal of Raptor Research*.
- Rodríguez-Estrella R., A. M. Rodríguez and K. T. Grajales. Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population

on an island in the Gulf of California, Mexico. *Journal of Arid Environments*.

- Rodríguez-Estrella R., L. Rubio, E. Pineda and G. Blanco. 1999. Belding's yellowthroat: current status, habitat references and threats in oases of Baja California, Mexico. *Animal Conservation*. 2, 77-84 pp.
- Romero-Smicht, H. A. Ortega-Rubio and M. Acevedo-Beltran. Reproductive characteristic of the black-tailed brush Lizard, *Urosaurus nigricaudus*. *Revista de Biología Tropical*.
- Rubio E, Porta M. A. and Fernández J. L. Cavity geometry influence on mass flow rate for single and double slope solar stills. *Applied Thermal Engineering*.
- Ruiz-Bustos E., Sierra A., Romero M. J., and Ascencio F.- H. pylori-heparan sulfate-binding proteins induces mucosal and systemic humoral responses in a mouse model. *Journal of Medical Microbiology*.
- Ruiz-Verdugo, C. A., Ramírez, J. L., Allen, S. K., Ibarra, A. M. 2000. Triploid catarina scallop (*Argopecten ventricosus*): growth, gametogenesis, and suppression of functional hermaphroditism. *AQUACULTURE*, en prensa (AQUA 61179).
- Sanoamuang, L., G. Murugan, P. H. H. Weekers y H. J. Dumont. *Streptocephalus sirindhornae* sp., a new freshwater fairy shrimp (Crustacea:Anostraca) from Thailand. *Journal of Crustacean Biology*.
- Siqueiros Beltrones, D. A. y D. Voltolina. 1999. Grazing selectivity of red abalone (*Haliotis rufescens*) postlarvae on benthic diatom films under culture conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*.
- Tella, J. L., R. Rodríguez-Estrella and G. Blanco. Louse flies on birds of Baja California. *Journal of Wildlife Diseases*.
- Vázquez, P., Holguín, G., Puente, M. E., López-Cortés, A. and Bashan, Y. 1999. Phosphate Solubilizing Microorganisms Associated with Mangrove Roots Grown in Semi-arid, Subtropical Baja California Sur, Mexico. *Biology and Fertility of Soils*. 30.
- Vázquez, M. R., S. T. Álvarez-Castañeda, y P. Cortés-Calva. 1999. Analysis of the architecture, seeds found, and the relation to the soil texture of burrows of *Chaetodipus baileyi* near la Baja California Sur, Mexico. *Southwestern Association of Naturalist*.
- Veiga J.P., A. Salvador, M C. Blázquez, and P. Galina. Body size and species affect mite attachment site in lizards of Baja California. *The Herpetological Journal*.
- Veiga J.P., A. Salvador, M C. Blázquez, and P. Galina.- Skin pockets and the location of extoparasitic mites on lizards of Baja California. *Herpetological Journal*.
- Villavicencio, Troyo-Diéguez, E., Murillo y A. González-Michel. Efecto de la salinidad sobre la tasa de transpiración estimada por el método de balance de calor en el tallo (SHB), en ají (chile) dulce (*Capsicum annum*). *Phyton, International Journal of Experimental Botany*.
- Voltolina, D., M. Nieves y P. Piña. 1999. Fertilizers as cheap growth media for microalgae production: a Mexican point of view. *Riv. Ital. Acquacolt*.

#### Artículos internacionales publicados con arbitraje

- Abitia, C. L. A., F. Galván, M., F. J. Gutiérrez, S., Rodríguez-Romero J., B. Aguilar, P. and A. Moehl, H. 1999. Diet of blue marlin *Makaira mazara* off the coast of Cabo San Lucas, Baja California Sur, Mexico. *Fisheries Research*. 44 (1999) 95-100 pp. Elsevier Science, Amsterdam, Holanda.
- Álvarez-Cárdenas, S., S. Gallina, P. Galina-Tessaro and R. Domínguez-Cadena. (1999) Habitat availability for the mule deer (*Cervidae*) population in a relictual oak-pine forest from Baja California Sur, Mexico. *Tropical Zoology*. 12 (1), 67-78 pp.
- Amador, E. and R. Mendoza-Salgado. Recording of Swainson's Hawk in the Cape Region, Baja California Sur. *Journal of Raptor Research*. 33(4), 344-345 pp.

- Andlid, T., R. Vázquez-Juárez and L. Gustafsson. Yeasts isolated from the intestine of rainbow trout adhere and growth in intestinal mucus. (1998). *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. 7, 115-126 pp.
- Balart, E. F., J. L. Castro-Aguirre & E. Amador-Silva. 1999. A new record of the oarfish *Regalecus kinoi* (Lampridiformes: Regalecidae) in the Gulf of California, Mexico. *Oceanides*. 14(2), 137-140 pp.
- Balart, E. F., J. González-García & C. Villavicencio-Garayzar. Notes on the biology of *Cephalurus cephalus* and *Parmaturus xaniurus* (Chondrichthyes: Scylliorhinidae) from the West coast of Baja California Sur, Mexico. *U.S. Fishery Bulletin*. 98(1), 219-221 pp.
- Bashan, Y. Interactions of *Azospirillum* spp. In *Soils: a review. Biology and Fertility of Soils*. 29, 246-256 pp.
- Bashan, Y. and González, L. E. Long-term survival of the plant- growth- promoting bacteria *Azospirillum brasilense* and *Pseudomonas fluorescens* in dry alginate inoculant. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 51, 262-266 pp.
- Bashan, Y. and Holguín, G. The secret of Viagra from nature. *Teva Hadvarim* No. 41. 58-65 pp.
- Bashan, Y. Rojas, A. and Puente, M. E. Improved establishment and development of three cacti species inoculated with *Azospirillum brasilense* transplanted into disturbed urban desert soil. *Canadian Journal of Microbiology*. 45, 441-451 pp.
- Bashan, Y., and Holguín, G. Proposal for the division of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria into two classifications: biocontrol-PGPB (Plant Growth-Promoting Bacteria) and PGPB. In: *PGPR Newsletter*. No. 19. Editor: J.W. Kloepper. At: [www.ag.auburn.edu/pgpr/](http://www.ag.auburn.edu/pgpr/). 12 pages.
- Blanco, G. and R. Rodríguez-Estrella. Reduced sexual plumage dimorphism in Ospreys from Baja California Sur, Mexico. *Ibis* 141: 502-504.
- Cáceres-Martínez J., G. D. Tinoco, M. L. Unzueta-Bustamante and I. Méndez Gómez-Humarán.- Relationship between the burrowing worm *Polydora* sp. And the black clam *Chione fructifraga* Sowerby. *Journal of Shell Fish Research*, Vol. 18, 1, 85-89 pp.
- Carrillo, A., León de la Luz, J. L., Bashan, Y. and Bethlenfalvay, G. J. 1999. Nurse plants, mycorrhizae, and plant establishment in a disturbed area of the Sonoran desert. *Restoration Ecology*. 7, 321-335 pp.
- De Anda Montañez J. A. y J. C. Seijo. 1999. Bioeconomic analysis of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) fishery in the Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Report*, Vol. 40, 170-178 pp.
- De Anda Montañez J. A., F. Arreguín Sánchez, y S. Martínez Aguilar. 1999. Length-based growth estimation for the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Report*. Vol. 40, 179-183 pp.
- De León-González, J. A. y V. Solís-Weiss. 1999. A review of the Polychaete family Nereididae from western Mexico. *Bulletin of Marine Science* 67. (1).
- De León-González, J. A. y V. Solís-Weiss 1999. Some nereids (Polychaeta. Nereididae) from the Caribbean Sea and adjacent coralline islands from the southeastern Gulf of Mexico. *Procc. Biol. Soc. Wash.* 112 (4), 667-681 pp.
- Ezquerro M. García-Carreño F. L. Arteaga G. Haard N. 1999. Effect of feed on aminopeptidase activities from the hepatopancreas of the white shrimp. *Journal of Food Biochemistry*. 23, 59-74 pp.
- Galina-Tessaro, P., A. Ortega-Rubio, S. Álvarez-Castañeda and G. Arnaud.- Colonization of Socro Island (Mexico) by the tropical house gecko *Hemidactylus frenatus* (Squamata:Geckonidae). *Revista de Biología Tropical* 47-1.
- García-Carreño Fernando L., Teresa Gollas-Galván, M. Ángeles Navarrete del Toro and Norman F. Haard. 1999. Langostilla (*Pleuroncondes planipes*) as a source of protein hydrolysate and carotenoprotein.

Journal of Aquatic Food Product Technology. 8 (3), 23-38 pp.

- García-González A. and Ochoa J. L. (1999). The anti-inflammatory activity of Deb. hansenii Cu,Zn-SOD. Archives of Medical Research, 30, 69-73 pp.
- García-González A, Herrera J., and Ochoa J. L. (1999). Effect of Be-SOD upon different activity parameters in Adjuvant Induced Arthritis model. Archives of Medical Research. 30, 132-137 pp.
- Guerrero-Tortolero, D. A., A. Muhlia-Melo y J. Rodríguez- Romero. 1999. Preliminary study on the effect of stocking density on the growth and survival of the yellow snapper *Lutjanus argentiventris* confined in cages in a tidal pond. North American Journal of Aquaculture. 61, 82-84 pp.
- Hernández-Herrera A., M. Ramírez-Rodríguez and A. Muhlia-Melo. (1999). Batch fecundity and spawning frequency of sailfish (*Istiophorus platypterus*, Shaw and Nodder, 1791) of the Pacific coast of Mexico. Pacific Science. 54:2 189-194 pp.
- Hernández-Saavedra N. Y. and Ochoa J. L. (1999). Copper-zinc superoxide dismutase from the marine yeast *Deb. hansenii*. Yeast. 15, 657-668 pp.
- Hernández P., Bacilio, M., Porras, J., Debray y Zenteno. 1999. A comparative study on the purification of the *Amaranthus leucocarpus* syn *hypocondriacus* Lectin. Preparative Biochemistry and Biotechnology, 29(3), 219-234 pp.
- Hernández P., Cerenius L., García-Carreño F. L. y Soderhall, K. 1999. Purification and cDNA cloning of trypsin from *Pacifastacus leniusculus* hepatopancreas. Biological Chemistry. 380, 499-501 pp.
- Hernández-Cortés, P. Quadros, W. Navarrete del Toro, A. Portillo, G. Colado, G. y García-Carreño, F. 1999. Rate of ingestion and proteolytic activity in digestive system during continuous feeding of juvenile shrimps. J. Applied Aquaculture. Journal of Applied Aquaculture. 9, 35-45 pp.
- Hernández-Vázquez, S., Lluch-Cota, D. Variability of the sardine as related to enrichment concentration and retention process in the central coast of California. CALCOFI Report. 40, Oct. 1999.
- Holguín, G., Patten, C. and Glick, B. R. 1999. Genetic manipulation of *Azospirillum* a review. Biology and Fertility of Soils. 29, 10-23 pp.
- Ibarra, A. M., J.L. Ramírez, C. A. Ruiz, P. Cruz & S. Ávila. Realized heritabilities and genetic correlation for total weight and shell width in catarina scallop (*Argopecten ventricosus*). Aquaculture. 175, 227-241 pp.
- Ibarra, A.M. Correlated responses of all growth traits to selection for total weight and shell width in catarina scallop (*Argopecten ventricosus*). Aquaculture. 175, 243-254 pp.
- Lemos D. Hernández-Cortés P. Navarrete A., García-Carreño F. L. y Phan V. N. 1999. Ontogenic variations in digestive proteinase activity of larval and postlarval pink shrimp *Penaeus paulensis*. Marine Biology. 135, 653-662 pp.
- León de la Luz, J. L., Troyo-Diéguéz, E. & F. López-Gutiérrez. 1999. "Caribe" (*Cnidocolus angustidens*), a promising oilseed geophyte from northwest Mexico. Journal of Arid Environments. 41, 299-308 pp.
- López-Aguilar, R., S. Yamada y Yamanouchi, M. Comparison of sodium uptake by and transport in detached plant parts among several crops. Soil Science and Plant Nutrition. 45(3), 659-668 pp.
- López-Aguilar, R., S. Yamada y Yamanouchi, M. Comparison of sodium translocation on leaf blade and petiole (leaf sheath) among several plants. Soil Science and Plant Nutrition. 44, 81-82 pp.
- López-Aguilar, R. y Yamanouchi, M. Comparison of sodium efflux and retransport in two rice varieties. Sand Dune Research. 46(2), 1-15 pp.
- López-Cortés, A. Hydrophobicity and adherence to mineral particles by

- phototrophic bacteria of microbial mats. *Precambrian Research*. 96 (1-2), 25-39 pp.
- López-Cortés, A. 1999. Population changes of benthic cyanobacteria during a shrimp production operation. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 129 = *Algological Studies*. 94, 245-248 pp.
  - López Martínez J., Chávez E., S. Hernández Vázquez, Alcántara Raso, E. 1999. Potential Yield of a Rock shrimp stock, *Sicyonia penicillata* in the northern Gulf of California. *Crustacean*. 72(6), 581-590 pp.
  - López Martínez J., M. Nevárez Martínez, R. Molina Ocampo y F. Manrique Colchado. Overlap in size and type in small pelagics *Sardinops caeruleus*, *Engraulis mordax* and *Ophistonema libertate* in the Gulf of California. *Ciencias Marinas*. 25(4), 541-556 pp.
  - López Martínez J., Alcántara Raso E. y F. García Domínguez. Patrón reproductivo del camarón de roca *Sicyonia penicillata* en Bahía Kino, Sonora. *Revista Biología Tropical* Vol. 47-1.
  - Lluch-Cota, S. E., D. B. Lluch-Cota, D. Lluch-Belda, M. Q. Nevárez-Martínez, A. Pares-Sierra and S. Hernández-Vázquez. 1999. Variability of sardine catch as related to enrichment, concentration, and retention processes in the Central Gulf of California. *CalCOFI Rep.*, Vol. 40, 184-190 pp.
  - Méndez, L., B. Acosta, and I. S. Racotta. 1998. Mineral concentration in muscle and hepatopancreas of newly caught wild and hatchery-exhausted spawners of Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*). *Journal of Applied Aquaculture*. 28, 17-26 pp.
  - Morales Bojorques E. y J. López Martínez. 1999. Brown shrimp review. *CalCOFI Rep.* Vol 40. p. 28.
  - Nevárez-Martínez, M. O., E. A. Chávez, M. A. Cisneros-Mata and D. Lluch-Belda.- Modeling of the Pacific sardine *Sardinops caeruleus* fishery of the Gulf of California, México.- *Fisheries Research*. 41, 184-190 pp.
  - Nieves, M., D. Voltolina y A. Barreras. 1998. A new parameter for comparison of microalgae growth. *Riv. Ital. Acquacolt.* 33. 177-184 pp.
  - Ocampo, L. Villarreal, H., Vargas, M., Portillo, G. and Magallón, F. J. 1999. Effect of oxygen and temperature on growth of juvenile brown shrimp *Penaeus californiensis*. *Aquaculture Research*. 30, 1-5 pp.
  - Ochoa J. L., 1999. Proteins and amino acids in beers, their contents and relationships with other analytical data. *Food Chemistry*. 67, 71-78 pp.
  - Ortega-Rubio A., G. Halffter, R. Barbault, A. Castellanos y F. Salinas. Growth of *Sceloporus grammicus* in La Michilía Biosphere Reserve, Mexico. *Journal of Herpetology*. 33(1), 123-126 pp.
  - Ortega-Rubio Alfredo and Cerafina Argüelles.- Management plans for natural protected areas in Mexico: La Sierra de la Laguna case study. *International Journal of Sustainable Development*. Vol. 6 (1999), 68-75 pp.
  - Ortega-Rubio A., A. Castellanos-Vera, C. Argüelles-Méndez and H. Romero-Schmidt. 1999. Scientific research and biodiversity conservation, research centers and international agencies: Review of an specific case. *Natural Areas Journal*. Vol. 19 (3), 279-284 pp.
  - Ortega-Rubio Alfredo, Robert Barbault and Gonzalo Halffter. 1999. Population dynamics of *Sceloporus grammicus* at Durango, Mexico. *Southwestern Naturalist*. Vol. 44 (1), 64-72 pp.
  - Palacios, E., C. I. Pérez-Rostro, J. L. Ramírez, A. M. Ibarra, and I. S. Racotta. 1999. Reproductive exhaustion in shrimp (*Penaeus vannamei*) reflected in larval biochemical composition, survival and growth. *Aquaculture*. 171, 309-321 pp.
  - Palacios E., I. S. Racotta and APSA. Spawning frequency analysis of wild and pond-reared *Penaeus vannamei* broodstock under large-scale hatchery conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*. 30,180-191 pp.

- Palacios E., C. Rodríguez-Jaramillo and I. S. Racotta. Comparison of ovary histology between different-sized wild and pond-reared shrimp *Litopenaeus vannamei* (*Penaeus vannamei*). *Invertebrate Reproduction Development*. 35, 251-259 pp.
- Paredes-Ríos, G. & E. F. Balart. 1999. Corroboration of the bivalve, *Pinna rugosa*, as a host of the Pacific pearlfish, *Encheliophis dubius* (Ophidiiformes: Carapidae), in the Gulf of California, Mexico. *Copeia* 1999(2), 521-522 pp.
- Pérez-Enríquez, R. and Taniguchi N., 1999. Use of microsatellite DNA as genetic tags for the assessment of a stock enhancement program of red sea bream. *Fisheries Science*. 65, 374-379 pp.
- Pérez-Enríquez, R., Seki, S., Watanabe, J., Matsumoto, A., Taniguchi, N., Komatsu, A., and Kitagawa, M., 1999. Genetic differences in quantitative traits of cultured strains and gynogenetic lines of red sea bream, *Pagrus major*. *Suisanzoshoku*. 147, 21-28 pp.
- Pérez-Enríquez, R., Takagi, M. and Taniguchi, N. 1999. Genetic variability and pedigree tracing of a hatchery-reared stock of red sea bream (*Pagrus major*) used for stock enhancement, based on microsatellite DNA markers. *Aquaculture*. 173, 411-421 pp.
- Pérez-Enríquez, R. and Taniguchi N., 1999. Genetic structure of red sea bream (*Pagrus major*) population off Japan and the Southwest Pacific, using microsatellite DNA markers. *Fisheries Science*. 65, 23-30 pp.
- Pérez-Rostro, C. I., Ramírez, J. L., Ibarra, A. M. 1999. Maternal and cage effects on genetic parameter estimation for Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei* Boone). *Aquaculture Research*. 30, 681-693 pp.
- Picos-García, C., F. L. García-Carreño and E. Serviere-Zaragoza. 1999. Digestive proteases in juvenile Mexican green abalone, *Haliotis fulgens* (Gastropoda). *Aquaculture*. 181, 157-170 pp.
- Piñón M, Racotta I. S., Ortiz-Butrón R, Racotta R. Catecholamines in paraganglia associated with the hepatic branch of the vagus nerve: effects of 6-hydroxydopamine and reserpine. *Journal of Autonomous Nervous Systems*. 75, 131-135 pp. 1999.
- Porchas Cornejo, M. A. Martínez Córdova, L. Magallón Barajas, F., Naranjo Páramo J. y Portillo Clark, G. 1999. Efecto de la macroalga *Caulerpa sertularioides* en el desarrollo del camarón *Penaeus californiensis* (Decapoda, Penaeidae). *Biología Tropical*. San José Costa Rica.
- Puente, M. E., Holguín, G., Glick, B. R. and Bashan, Y. Roots surface colonization of black mangrove seedlings by *Azospirillum halofraeference* and *Azospirillum brasilense* in seawater. *FEMS Microbiology Ecology*. 29, 283-292 pp.
- Ramírez, J. L., S. Ávila & A. M. Ibarra. 1999. Optimization of forage in two food-filtering organisms with the use of a continuous low-food concentration and agricultural drip system. *Aquaculture Engineering*. 20, 175-189 pp.
- Ramos-Martínez E., O. Morales-González, J. A. Ramírez, F. L. García-Carreño, J. Montejano. 1999. Determination of the modori phenomenon and its origin in surimi of five species from the Gulf of Mexico. *Food Science and Technology International*. 5 (5), 397-406 pp.
- Rodríguez-Estrella R., L. Rubio, E. Pineda and G. Blanco. The belding's yellowthroat: current status, habitat references, and threats in oases of Baja California, Mexico. *Animal Conservation*. 2, 77-84 pp.
- Rosas Carlos, Ocampo Lucia, Gaxiola, Gabriela, Sánchez Adolfo, and Soto Luis A. Effect of salinity on survival, growth and oxygen consumption of postlarvae (PL10-PL21) of *litopenaeus setiferus*. *Journal of Crustacean Biology*. 19(2), 244-251 pp.
- Romero-Schmidt, H. and Alfredo Ortega-Rubio. Changes in lizard abundance on protected areas vs. grazed desert shrub in Baja California Sur, Mexico. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol. 42(2), 175-180 pp.

- Servin-Villegas, R., J. L. Martínez y L. Hirales. Weeds and cultivated hosts of the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring in Baja California Sur, Mexico. *Southwestern Entomologist*. 24(1).
- Sicard, M. T., Maeda-Martinez, A. N., Ormart, P., Reynoso-Granados, T., Carvalho, L. Optimum temperature for growth in the catarina scallop (*Argopecten ventricosus*=*circularis*, Sowerby II, 1842). *Journal of Shellfish Research*. 18(2), 383-390 pp.
- Sierra-Beltrán, A. P. and Cortés-Altamirano, R., 1999. National HAB training course in Mexico. Monitoring program launched early 1999. *Harmful Algae News*. 19, 7-8 pp.
- Scrosatti, R. 1999. Regeneration and reproduction of *Mazzaella cornucopiae* (Rhodophyta, Gigartinaceae) after frond harvesting. *Journal of Applied Phycology*. 10, 531-537 pp.
- Scrosatti, R. and R. E. DeWreede. 1999. Demographic models to simulate the stable ratio between ecologically similar gametophytes and tetrasporophytes in populations of the Gigartinaceae (Rhodophyta). *Phycological Research*. 47, 153-158 pp.
- Soto L., Marinone G., A. Parés-Sierra. Variabilidad de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. *Revista de Ciencias Marinas*. Vol. 25, No. 1, pp. 130.
- Vázquez-Juárez, R., T. Andlid and L. Gustafsson. Adhesion of yeasts isolated from fish gut to crude intestinal mucus of rainbow trout *Salmo gairdnerii*. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. (1997) 6, 64-71 pp.
- Vega-Villasante, F., Fernández, I., Oliva, M., Preciado, M., Tovar, D. and H. Nolasco. 1999. The activity of digestive enzymes during the molting stages of the arched swimming *Callinectes arcuatus*, Ordway, 1863. *Bulletin of Marine Science*. 65(1), 1-9 pp.
- Voltolina, D., M. Nieves, F. Cota, F. Cuevas, Z. Martínez y Z. Jiménez. 1999. Interspecific

interactions in cultures of benthic diatoms. *Est. Coastal Science Association Bulletin*. 30, 913 pp.

## Proyectos

Durante 1999 se desarrollaron 244 proyectos, de los cuales 83 fueron apoyados con recursos fiscales, 101 con recursos propios, 45 apoyados por CONACYT y 15 apoyados por SIMAC.

Dentro de los proyectos apoyados con recursos fiscales, se pueden mencionar los siguientes:

### Programa de evaluación y manejo de recursos naturales

*Evaluación de las poblaciones de peces pelágicos de importancia ecológica y comercial en los bajos de la porción sur del Golfo de California.*

*Investigador responsable:* Dr. Arturo Muhlia Melo.

*Objetivo:* Conocer la composición, distribución y funcionamiento de la estructura de las comunidades de peces pelágicos que son de importancia ecológica y comercial y su relación con factores ambientales en diferentes escalas de tiempo, en las montañas submarinas de la porción sur del Golfo de California.

Durante 1998, a través de las investigaciones sobre comunidades de los grandes pelágicos (atunes, picudos y tiburones) en el sur del Golfo de California, a consecuencia del fenómeno de El Niño se observó durante el periodo 1997-1998 y 1999 la ausencia de la mayoría de las especies indicadoras de estas comunidades, a excepción del atún de aleta amarilla.

Con el apoyo complementario de un proyecto CONACYT, se realizaron campañas de marcado con emisores ultrasónicos para registrar sus movimientos.

*Evaluación y modelación pesquera de los recursos bentónicos de la costa occidental de la península de Baja California.*

*Investigador responsable:* Dr. Sergio Hernández Vázquez.

*Objetivo:* Estudiar la dinámica poblacional y explicar los mecanismos que provocan los cambios de distribución y abundancia de recursos bentónicos. Se efectuaron estimaciones de los parámetros poblacionales de estas especies camarón, calamar y sardina.

Se llevaron a cabo actividades complementarias con la finalidad de obtener la información ambiental que se relacionará con los diversos parámetros poblacionales y se incorporará en los modelos pesqueros (colecta de información del mareógrafo de Guaymas que el CIBNOR está operando en acuerdo con el Instituto de Geofísica de la UNAM, lecturas de temperatura superficial del mar con los termógrafos localizados en Mazatlán y Guaymas).

*Estudio ecológico y genético de poblaciones de macroalgas marinas de B.C.S.*

*Investigador responsable:* Dr. Ricardo Augusto Scrosati.

*Objetivo:* Describir e interpretar la dinámica poblacional de algas marinas importantes de Baja California sur, y obtener información genética de estas poblaciones, a través de electroforesis de aloenzimas y de RAPDs.

Se determinó la dinámica de una población de *Pterocladia* (alga roja) del Pacífico, alga productora de agar de la costa del Pacífico. Se hicieron mediciones en laboratorio de los efectos de la dominancia apical en la productividad de las plantas. Se continuó con los muestreos periódicos de *Caulerpa* (alga verde) del Golfo de California con el objetivo de documentar la variabilidad interanual de la dinámica poblacional. Año Niño (1998) y el año Niña (1999). En el laboratorio de aloenzimas del CIBNOR se hicieron análisis preliminares de la diversidad genética poblacional.

En lo relacionado con los estudios de *Sargassum* (alga parda) del Golfo de California, se efectuaron muestreos previos en San Juan de la Costa y se tomaron varias mediciones de morfología, de densidad poblacional y de biomasa en la primavera.

*Estudio de las poblaciones de anélidopoliquetos en Baja California Sur*

*Investigador responsable:* Dra. Bertha Olivia Arredondo Vega.

*Objetivo:* Realizar un estudio de la estructura poblacional de anélidopoliquetos y anfipodos en Bahía Magdalena, BCS. Recientemente los invertebrados bentónicos han tomado importancia en estudios sobre la estructura de ecosistemas marinos, resaltando los anélidos poliquetos y anfipodos.

Con el afán de incrementar el conocimiento de este interesante grupo, se ha propuesto el desarrollo de este proyecto acuacultural, el cual está formado de dos etapas: la primera se desarrollará sobre el estudio de las poblaciones de poliquetos en aguas protegidas, en este caso Bahía Magdalena; la segunda se realizará simultáneamente sobre el análisis de la dinámica de las comunidades del bentos en estanquería litoral para cultivo de camarón.

*Evaluación de la importancia de la estructuración genética para la generación del aislamiento reproductivo entre poblaciones de especies marinas*

*Investigador responsable:* M. C. Irma Olguín Espinoza.

*Objetivo:* Identificar la existencia de diferentes stocks biológicos o subpoblaciones de erizos, como parte de la información básica necesaria para el manejo sustentable de estos recursos naturales con potencial de explotación comercial.

Se realizó el montaje de material y equipo, así como la adquisición de reactivos químicos y materiales para los trabajos de electroforesis de geles en el Laboratorio de Genética de CIBNOR.

Para el estudio de la compatibilidad reproductiva entre poblaciones de *A. incisa*, se acondicionaron tres tanques con agua de mar circulante y temperatura controlada en el Laboratorio de Cultivos Marinos de CIBNOR. Se llevó a cabo el análisis electroforético de tres poblaciones de *A. incisa*. Estas poblaciones son Bahía de los Ángeles y Punta Rosarito situadas en Baja California, México; y Playa de Bique en Panamá, Panamá.



Actualmente se encuentra en proceso el análisis de la información genética obtenida de estas poblaciones.

*Variabilidad genética en las poblaciones naturales y de cultivo de organismos marinos*

*Investigador responsable:* Dra. Norma Yolanda Hernández-Saavedra.

*Objetivo:* Conocer las relaciones genéticas existentes entre las poblaciones naturales y en cultivo de organismos (almeja y camarón) presentes en las márgenes costeras de Baja California Sur y Golfo de California.

Durante 1999 se diseñó una técnica de extracción y purificación de ADN genómico específica para cada grupo estudiado (Peneidos y moluscos bivalvos), y se determinaron las variables en el manejo de las muestras que afectan la calidad de los ácidos nucleicos, permitiéndonos obtener resultados confiables y reproducibles.

Se determinó la resolución de la técnica RFPL aplicada a ADN genómico en contraste con la obtenida mediante la aplicación del método RAPD, se determinaron y estandarizaron las condiciones óptimas de amplificación utilizando la reacción en cadena de la polimerasa mediante el uso de oligos RAPD.

*Determinación de los mecanismos ecofisiológicos y bioquímicos responsables de la formación de los afloramientos de microalgas nocivas y la producción de toxinas por algunas especies.*

*Investigador responsable:* Tec. Arturo P. Sierra-Beltrán.

*Objetivo:* Determinar los mecanismos oceanográficos y ecológicos responsables de la dinámica de población de algas nocivas, mediante la integración de estudios biológicos y ecológicos, de oceanografía física y química, con el apoyo de sistemas de observación optimizados.

En lo que corresponde a las investigaciones que se llevan a cabo para poder determinar los mecanismos ecofisiológicos y bioquímicos responsables de la formación de los afloramientos de microalgas nocivas y la producción de toxinas

por algunas especies, gracias a las acciones de colaboración con diversas dependencias oficiales e instituciones de investigación, ya se cuenta con los primeros resultados de evaluación de citotoxicidad de compuestos de origen marino procedentes de las aguas mexicanas.

Enmarcado en las acciones de trabajo de la Red Nacional de Monitoreo de Biotoxinas Marinas y Mareas Rojas en México, se atendieron eventos de afloramiento de fitoplancton en Mazatlán, Sin. Acapulco, Gro., Boca del Río, Ver., Las Barrancas, Cabo Pulmo y el Conejo en BCS.

Asimismo, se han concluido los planes locales de trabajo y los de emergencia y contingencia para la presencia de dichos fenómenos en los lugares donde opera la red. En el Laboratorio Nacional de la Vida Silvestre (Nodo Noroeste) se participó en la realización de análisis encaminados a determinar la causa de la muerte de 200 lobos marinos en la Bahía de San Jorge, Son. presentando los resultados ante PROFEPA y gobierno del estado de Sonora. En referencia a los tres eventos de marea roja en BCS, que ocasionaron mortandad de peces, moluscos y crustáceos y tras análisis exhaustivos se descartó la presencia de toxicidad o riesgo para las poblaciones humanas, por lo que no se decretaron vedas asociadas a estos.

*Evaluación y manejo de los recursos vegetales en la cuenca del Golfo de California*

*Investigador responsable:* Dr. José Luis León de la Luz.

*Objetivo:* Incrementar el conocimiento florístico sobre la flora del noroeste mexicano. Acrecentar el conocimiento sobre la estructura de la vegetación en las principales comunidades vegetales del noroeste mexicano.

Se han realizado actividades de valoración de los recursos para la elaboración de carbón vegetal en la Sierra de La Giganta, BCS, actividad que comprende el aprovechamiento de materia prima del mezquite (*Prosopis articulata*) y palo fierro (*Prosopis palmeri*). Esta actividad consiste en valorar el recurso actual y plantear futuras estrategias para su manejo, mismas que deberán ser presentadas ante las autoridades respectivas, las que otorgan los permisos para su aprovechamiento.

*Mejoramiento del diseño e implementación de prototipo de sistema de visión electrónica y monitoreo de agua subterránea*

*Investigador responsable:* Ing. César Villegas C.

*Objetivo:* Mejorar el diseño y desarrollar un prototipo de sistema de visión electrónica y monitoreo de aguas subterráneas que permita el análisis de reservas de agua dulce, apoyando al investigador en la toma de decisiones.

Se realizaron los circuitos de transmisión de video de la cámara miniatura, los circuitos de transmisión de datos digitales y analógicos y los sistemas de potencia para iluminación. El trabajo de diseño mecánico corrió a cargo de un ingeniero especializado en las áreas de diseño de estructuras y mecanismos, determinándose los materiales adecuados.

La elaboración de circuitos electrónicos se realizaron en los laboratorios de la Unidad con técnicas fotográficas y de serigrafía, utilizando un programa CAD (AUTOCAD) para la elaboración de los circuitos impresos. Se elaboraron los circuitos del sistema de control. Se llevó a cabo también el ensamble y pruebas de circuitos electrónicos y de partes mecánicas. A la fecha aún se están realizando las pruebas de operación y desempeño del sistema hasta la fase establecida.

*Certificación de productos marinos. Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos.*

*Investigador responsable:* Dr. Carlos Lechuga Devéze.

*Objetivo:* Asegurar que todo molusco bivalvo que sea cultivado o extraído, pueda ser comercializado a nivel nacional o internacional, bajo condiciones de calidad que no pongan en peligro la salud del consumidor.

Durante 1999, se cumplieron los monitoreos sanitarios mensuales programados para el Estero Rancho Bueno, en Bahía Magdalena y los muestreos en la zona Pacífico Norte, esencialmente las áreas de: Bahía Tortugas, Bahía Asunción, Bahía San Hipólito, Bahía Ballenas, los esteros El Coyote y El Cardón.

Desde 1996, este Programa consiguió los certificados sanitarios de la mayor parte de las áreas de cultivo y extracción de moluscos, en la zona conocida como Pacífico-Norte. Durante 1999, los estudios sanitarios han abierto la seguridad de exportación del ostión japonés cultivado en Bahía Tortugas; lo mismo se ofrecerá, a muy corto plazo, para el ostión cultivado en el Estero El Cardón, en la Laguna de San Ignacio y, para el año 2000, a la empresa Cultemar, en Rancho Bueno, Bahía Magdalena. En noviembre de 1999, tuvimos la visita de oficiales de la Food and Drug Administration de Estados Unidos y de la Secretaría de Salud para evaluar las áreas de cultivo y plantas de empaquetado del área Pacífico Norte.

### **Programa de acuicultura y biotecnología marina**

*Microflora benéfica asociada a peces y otros organismos usados en acuicultura*

*Investigador responsable:* Dr. Ricardo Vázquez Juárez.

*Objetivo:* Desarrollar investigación tendiente a establecer las bases para la selección adecuada de microorganismos con capacidad de protección contra agentes infecciosos a peces en cultivo.

Durante 1999 se han realizado los primeros bioensayos para la evaluación de potenciales probióticos en el desarrollo larvario de cabrilla. En este periodo, se terminó el estudio de la evaluación de la producción de polainas por varias cepas de levaduras aisladas de organismos acuáticos.

### *Virología e Inmunología de Crustáceos*

*Investigador responsable:* Dr. Felipe Ascencio.

*Objetivo:* Definir los mecanismos de infección y transmisión del IHNV y el TSV en camarones peneidos del Pacífico Mexicano, así como sus efectos sobre la producción de poslarvas en granjas camaroneras.

Se acondicionó un tanque para el mantenimiento de camarones en experimentación, aclimatando un total de 400 organismos. Se corrieron una serie

de experimentos con el fin de estandarizar las condiciones experimentales para la detección in vitro de radicales libres en hemocitos de camarón; se diseñó un programa para el sangrado y colecta de hemolinfa de camarón para los estudios de caracterización bioquímica de la proteína plasmática BGBP. Se montó un sistema para el cultivo y mantenimiento de larvas de camarón para los estudios de inmunopatogenicidad con *Vibrios*.

En cuanto a los trabajos de virología, se continuó con el programa de toma de muestras y análisis de organismos para la detección de los agentes virales IHNV, TSV, y el reciente agente viral que ha impactado la camaronicultura en la región, el WSV (mancha blanca).

#### *Biología y cultivo de branquiópodos.*

*Investigador responsable:* Dr. Alejandro M. Maeda Martínez.

*Objetivo:* Estudiar la sobrevivencia y desarrollo de nauplios de *Artemia franciscana* en presencia de cepas bacterianas aisladas de quistes comerciales; caracterizar el tipo de reproducción (Biparental/ Uniparental) de *Triops* sp. A y *Triops* sp. B de Baja California Sur; y fundamentar la identidad y el status como especies válidas de las formas de *Triops* sp. A y *Triops* sp. B del noroeste del país.

Durante 1999 se realizaron actividades enfocadas a la caracterización de cepas de bacterias aisladas de quistes de *Artemia*, obteniendo datos de características de crecimiento en medios de cultivo selectivos y se determinaron de cada cepa las cinéticas de crecimiento.

Se obtuvieron muestras de suelo con quistes de diferentes zonas de la península de Baja California Sur. Se realizó un estudio sobre biología reproductiva de las dos especies de *Triops*. Para realizar este estudio, se construyó un sistema de cultivo de flujo continuo en recirculación. Los resultados obtenidos indican que ambas especies presentan una reproducción uniparental.

*Heredabilidad del crecimiento en el camarón blanco (penaeus vannamei) e inducción a la poliploidía en almeja catarina (argopecten*

*ventricosus), abulón (haliotis fulgens) y almeja mano de león (lyropecten subnudus)*

*Investigador responsable:* Dra. Ana María Ibarra Humpries

*Objetivo:* Establecer las bases genéticas para llevar a cabo programas de mejoramiento genético.

Se iniciaron los estudios de triploidea en almeja mano de león y de tetraploidia en almeja catarina.

A través de tratamientos químicos para la inhibición del primer y segundo cuerpo polar, así como de la primera división celular, se logró obtener poliploides para producir triploides biológicos.

En cuanto a la genética de camarón, se inicio la conformación del pie de cría. Estos experimentos serán utilizados en el programa de selección, con fines de mejorar la producción a nivel nacional de estas especies. Adicionalmente, se iniciaron diversos experimentos, tanto para los proyectos de investigación como el de desarrollo, los cuales están actualmente en marcha. Se adaptó el laboratorio de peces para un laboratorio de maduración de camarón, con recursos de las empresas participando en el proyecto de Pie de Cría.

*Indicadores bioquímico-fisiológicos del desempeño reproductivo y de la calidad larvaria del camarón blanco*

*Investigador responsable:* Dr. Ilie Racotta.

*Objetivo:* Establecer, desde un punto de vista fisiológico el posible compromiso entre la capacidad de desoves múltiples y la calidad de la progenie y evaluar los cambios en la dinámica de los lípidos en condiciones de producción.

Se realizaron algunos ajustes en los procedimientos para la determinación de los diferentes compuestos bioquímicos que actualmente se miden en el laboratorio, el cual recientemente se convirtió en un laboratorio analítico de uso compartido.

Las actividades de experimentación incluyeron pruebas de estrés como criterios de calidad larvaria, donde se establecieron los niveles de baja salinidad a los cuales se tienen que exponer los ejemplares de postlarva de camarón en diferentes edades. Se determinó la dosis letal al 50% de cloruro de amonio en estadio de zoea y se obtuvieron los primeros resultados sobre la exposición a altas concentraciones de amonio como indicador de calidad larvaria. Se completaron las mediciones de clases de lípidos y ácidos grasos en muestras obtenidas anteriormente.

#### *Evaluación de la fisiología bioquímica de la digestión de proteína en organismos en cultivo*

*Investigador responsable:* Dr. Fernando Luis García-Carreño.

*Objetivo:* Describir las bases moleculares de la digestión de proteína en camarón y peces, estudiar los mecanismos de control y modulación de la digestión y evaluar el efecto de la suplementación de alimento con enzimas digestivas en postlarvas de camarón.

Durante 1999 se dio inicio al estudio de los mecanismos de regulación de la actividad proteolítica en sistema digestivo de camarón. Con esta información se pretende, eventualmente poder manipular al sistema digestivo para eficientar la digestión y el desempeño de los organismos en cultivo. Adicionalmente, y como un subproducto de esta investigación, se contará con una genoteca y con genes clonados para sobreexpresión en bacterias de las proteinasas más importantes del sistema digestivo y posiblemente hasta del (los) inhibidor(es) de estas enzimas. En peces se ha iniciado la caracterización de la composición de enzimas del sistema digestivo.

#### *Aprovechamiento de la langostilla en la alimentación de camarones peneidos y determinación de requerimientos proteína: energía en juveniles de *Penaeus stylirostris* y *Lutjanus argentiventris**

*Investigador responsable:* Dr. Roberto Civera Cerecedo.

*Objetivo:* Desarrollar procesos para la obtención de harina, hidrolizado y coextruido a partir de la langostilla y evaluar la calidad nutricional de los productos obtenidos para camarones peneidos, así como estudiar los requerimientos en proteína: energía de *P. stylirostris* y *Lutjanus argentiventris*.

Se terminaron los ensayos para determinar el origen del factor de crecimiento que hemos detectado en la langostilla *Pleuroncodes planipes*. Los resultados muestran que la fracción proteica es la que permite mejorar el crecimiento de los camarones, mientras que la fracción lipídica tiene un papel secundario, por lo tanto, en el futuro cercano habrá que dedicar más esfuerzos para purificar las proteínas presentes en la langostilla a fin de conocer más sobre la naturaleza del factor de crecimiento.

Paralelamente se efectuaron experimentos para determinar el nivel óptimo de inclusión de harina de langostilla en dietas fabricadas a nivel comercial (PIASA), bajo condiciones de cultivo semi-intensivo en la estanquería supralitoral del CIBNOR.

#### *Caracterización sistemática del genoma del camarón blanco, *Penaeus vannamei*, para programas de domesticación*

*Investigador responsable:* Dr. Claudio Humberto Mejía Ruiz.

*Objetivo:* Durante esta etapa del proyecto se realizaron avances importantes en la ejecución de la herramienta básica para obtener marcadores moleculares, los cuales nos permitirán identificar regiones del genoma de *Penaeus vannamei*, útiles como DNA polimórfico en el desarrollo del mapa de referencia genética (genetic linkage map).

La obtención de un banco parcial de DNA genómico digerido con Sau3AI, que comprende más de 3000 colonias que llevan el vector pBluescript II KS con insertos en el sitio BamHI de aproximadamente 600 pb, facilitarán la búsqueda de microsatélites mediante la secuenciación al azar de los fragmentos de DNA. Por otro lado, la obtención de una genoteca de cDNA a partir del RNAm extraído del hepatopáncreas de camarones adultos, proporcionará el material genético necesario para la secuenciación de marcadores moleculares tipo I, o sea, ESTs (del inglés: Expressed Sequence Tags).

Al final del periodo se lograron secuenciar tres clonas del banco parcial Sau3AI, no

encontrándose hasta el momento ningún microsatélite que pudiera ser evaluado para DNA polimórfico. Asimismo, se está confirmando que el banco de cDNA de hepatopáncreas se encuentra en buenas condiciones para iniciar la secuenciación e identificar los primeros ESTs.

En actividades paralelas, se detectó la necesidad de identificar por PCR el virus de la mancha blanca (WSSV) que afecta al camarón, debido a las demandas de un grupo de acuacultores que solicitaron el servicio. De esta forma para dar el servicio, se realizó un diseño estratégico de primers basados en secuencias reportadas en el banco de datos GenBank.

De esta manera, se pudieron detectar muestras de camarones infectados con WSSV y discriminar aquellas que no estaban infectadas. Los resultados del análisis y la colaboración de los colegas Dr. Ricardo Vázquez, Dr. Felipe Ascencio, Dr. Humberto Villarreal, M en C Marco L Unzueta y la QFB Claudia P. Morales, permitieron que las autoridades federales tomaran en cuenta al CIBNOR como uno de los laboratorios más confiables para que la normatividad en las granjas camaronícolas fuera aplicada. Además se captó el interés de todo el sector empresarial dedicado al cultivo del camarón, dando origen al laboratorio de diagnóstico patológico, en el que actualmente se procesan muestras de camarón para certificación contra el virus WSSV.

#### *Optimización del cultivo de camarón mediante la rotación de especies en cultivo de camarón*

*Investigador responsable:* B.M. Guillermo Portillo Clark.

*Objetivo:* Evaluar el potencial de cultivo secuencial de tres especies de camarón durante el año en condiciones de cultivo semi-intensivo.

Durante este primer semestre, se culminó la engorda experimental a bajas densidades de camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), y en noviembre de 1999 concluyó el último experimento del año referente al *Litopenaeus vannamei* periodo en que evaluaron las estrategias de alimentación orientadas a la optimización de los factores de conversión alimentaria para un menor impacto en los fondos de los estanques y el entorno.

Con el objeto de garantizar el origen de las postlarvas, reduciendo así la posibilidad de introducir problemas sanitarios, se ha estado trabajando en la elaboración de un proyecto que garantice la producción de las postlarvas dentro del Centro que nos permita cumplir con el programa de siembra así como la certificación de las larvas utilizadas.

#### *Aprovechamiento biotecnológico de levaduras marinas*

*Investigador responsable:* Dr. José Luis Ochoa.

*Objetivo:* Aislar, purificar y caracterizar la enzima ENOLASA de la levadura marina *Debaryomyces hansenii*.

Las levaduras marinas son componentes del plancton marino cuya participación en la cadena trófica básica puede ser esencial para el reciclaje de la materia orgánica en descomposición. Actualmente se investiga su aprovechamiento para la producción de metabolitos secundarios y de reactivos biológicos, como la enzima SOD con actividad anti-inflamatoria, así como complemento dietético en cultivos de organismos marinos.

Se consiguió un avance relativo en la determinación de la cantidad de fibra presente en la biomasa celular con los siguientes resultados: % fibra cruda de *Deb. hansenii*  $4.12 \pm 0.55$ . Se obtuvieron resultados en el análisis de la actividad proteolítica extracelular de varias levaduras, determinando que la cepa de más rápido crecimiento es *Pichia philogeae*. En un ensayo preliminar se evaluó la toxicidad del ácido okadaico obtenido de un cultivo del dinoflagelado tóxico *Prorocentrum lima* encontrando que la levadura *Debaryomyces hansenii* resultó más sensible. En otras actividades se avanzó en la producción de anticuerpos anti-enolasa como una estrategia para identificar la naturaleza del componente adicional reportado en nuestra preparación de SOD.

#### *Biología, ecofisiología, inmunología y cultivo de moluscos nativos*

*Investigador responsable:* Dr. Alfonso N. Maeda-Martinez.

*Objetivo:* Determinar la existencia de diferencias en la resistencia de las larvas del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y la almeja catarina (*Argopecten ventricosus*) al ataque de *Vibrio alginolyticus* VAR APSA2 y estudio en las moléculas que tienen actividad antibacteriana en larvas y adultos.

Se continuó con el estudio de inmunología de larvas de moluscos iniciado en 1998 con la tesis de un alumno de doctorado. En este año se concluyó un estudio donde se compara la virulencia de *Vibrio alginolyticus* sobre larvas de cuatro especies de moluscos. Adicionalmente, en 1999 se proyectó a realizar un experimento que contribuyera con otra opción al desarrollo productivo para los acuicultores de camarón del noroeste de México, a través del aprovechamiento de su infraestructura durante el invierno, cultivando simultáneamente almeja catarina y camarón café. Este experimento recibió recursos concurrentes de la empresa PIASA, S.A. de C.V. y forma parte del proyecto II.6 del CYTED y de un convenio firmado con el CENAIM de Ecuador.

*Definición de los requerimientos nutricionales de la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*), su efecto en la respuesta fisiológica del organismo y su potencial de cultivo*

*Investigador responsable:* Dr. Humberto Villarreal Colmenares.

*Objetivo:* Definir los requerimientos nutricionales de *Cherax quadricarinatus* durante diferentes etapas de desarrollo, con especial énfasis en la relación proteína/energía y su efecto en la respuesta fisiológica del organismo.

Durante 1999 se obtuvo información relacionada con los requerimientos de esta especie, lo que permitirá optimizar el cultivo comercial. Se evidenció el interés de los estados de Tamaulipas, Sonora y Baja California Sur por apoyar el desarrollo del cultivo, por lo que se realizó un curso de entrenamiento en Tamaulipas, y se plantearon propuestas para el desarrollo de granjas demostrativas en Sonora y Baja California Sur, para el primer semestre del 2000.

## **Programa de protección ambiental y cambio global**

*Biotoxinas Marinas*

*Investigador responsable:* Dr. José Luis Ochoa

*Objetivo:* Generar una capacidad predictiva respecto a la ocurrencia de afloramientos microalgales nocivos en el noroeste del país.

Este proyecto contempla el establecimiento de la asociación de intoxicaciones humanas con el consumo de peces contaminados con DSP, así como el esclarecimiento de intoxicaciones previas atribuidas a ciguatoxinas. Se determinó el primer dinoflagelado tóxico en cultivo en México y se obtuvo la verificación de toxicidad y patrón de biotoxinas de *P. Lima*, aislada en Isla El Pardito, Baja California Sur por bioensayo en ratón y cromatografía de placa fina. Se encuentra en preparación el cultivo de cianobacterias tóxicas para el bioensayo en camarón.

*Efecto de actividades humanas sobre la fauna de vertebrados*

*Investigador responsable:* Dr. Ricardo Rodríguez Estrella

Los resultados obtenidos a través de este proyecto muestran que la fauna de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), responde diferencialmente a los cambios al ambiente realizados por actividades humanas del tipo agrícola y turístico-urbanístico (ej: campos de golf). Se finalizó la toma de datos planeada directamente en el campo y se realizaron gran parte de los análisis de datos. El objetivo de este proyecto plantea la elaboración de propuestas para el manejo de especies, a través de los estudios comparativos de especies endémicas.

Ha finalizado la formación de dos estudiantes de licenciatura. Se continúa avanzando en el desarrollo de la tesis de Maestría en Ciencias de un estudiante, actualmente está en revisión su tesis. Se realizó un curso académico para estudiantes de la Maestría en Ciencias en el CIBNOR y se organizó un curso académico internacional.

Se llevó a cabo un taller internacional sobre el uso de Sistemas de Información Geográfica y estudios sobre ecología animal. Se realizó una reunión especial

para que científicos latinoamericanos presentaran sus trabajos de investigación en el foro del Congreso de la Raptor Research Foundation.

#### *Ecología y manejo de los sistemas costeros de la Comunidad Yaqui*

*Investigador responsable:* M. C. José Alfredo Arreola Lizárraga.

*Objetivo:* Generar e integrar información multidisciplinaria para planificar el uso y manejo de los sistemas costeros del territorio Yaqui, con un alto potencial para el desarrollo de cultivo de diversas especies.

Se realizaron 12 muestreos ecológicos, uno por mes, en la laguna Las Guásimas y se hizo un muestreo durante el invierno en el estero Algodones. Adicionalmente en Bahía de Lobos y en Bahía de Guaymas, se realizaron muestreos ecológicos para integrar los resultados a estudios de impacto ambiental solicitados por el sector productivo. Se firmaron y concluyeron tres contratos para elaborar manifestaciones de impacto ambiental para proyectos en la zona costera y se estableció un acuerdo de colaboración con instituciones de gobierno y académicas para trabajar conjuntamente en la resolución de la problemática ambiental de la Bahía de Guaymas.

#### *Ciclo biológico combinado de dinoflagelados tóxicos y procesos costeros que controlan su abundancia*

*Investigador responsable:* Dr. Carlos Hernando Lechuga Devéze.

*Objetivo:* Evaluar la importancia de los quistes dinoflagelados tóxicos en áreas costeras con importancia ecológica y acuicultural.

El conocimiento de la distribución de quistes y las condiciones físicas y químicas que promueven el enquistamiento de los dinoflagelados tóxicos, es una demanda internacional para la predicción de aparición de mareas rojas. En el Golfo de California, se ha visto que la zona de Bahía Concepción, es un área en la cual se presentan eventos tóxicos estacionales. Nuestros estudios han permitido establecer que durante el inicio de la primavera, que también marca el inicio de un

largo periodo de estratificación térmica, los dinoflagelados empiezan a ser dominantes y, entre ellos, ocurren especies tóxicas que tienen su impacto en los moluscos bivalvos.

Una de las hipótesis que actualmente estamos probando, es que la misma bahía funciona como depositaria de los quistes de resistencia de los dinoflagelados. Nuestras primeras investigaciones en este tema, indican que efectivamente hay abundancia de quistes en los sedimentos.

Continuamos con nuestras investigaciones para determinar su distribución espacial, elenco taxonómico, correspondencia entre fases quísticas y fases vegetativas y estudios de inducción al enquistamiento y exquistamiento bajo condiciones de laboratorio.

#### *Impacto en el bienestar social por fauna urbana en Baja California Sur*

*Investigador responsable:* Dra. María Luisa Jiménez.

*Objetivo:* Aportar conocimientos básicos sobre la importancia de los triatomíneos como vectores potenciales de la enfermedad de Chagas, de las palomas urbanas y gorriones urbanos como causantes de daños a bienes materiales y probables transmisores de enfermedades bacterianas y fungales.

Se brindó asesoría a la población de La Paz en relación con el control de algunas plagas que atañen a la salud pública. Se dio asistencia técnica al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en cuanto a la identificación de restos de fauna paleontológica procedente de la zona minera de El Triunfo y San Antonio, BCS.

Se concertaron diálogos con la SSA, IMSS, SEMARNAP y gobierno del estado de BCS, para mitigar el problema con las palomas urbanas y se acordó con el IMSS la aplicación de pruebas clínicas para determinar el padecimiento transmitido por la fauna silvestre urbana. Se levantaron encuestas regionales para la detección de problemas atribuibles a las palomas urbanas. Se realizaron muestreos de chinches vectoras de la enfermedad de Chagas en 13 localidades de la región del Cabo para así conocer su distribución y el entorno ecológico y la

incidencia por *T. cruzi* y se concluyó el ciclo de vida in situ de *Dipetalogaster maximus*.

#### *Restauración ambiental en áreas protegidas*

*Investigador responsable:* Dr. Gustavo Arnaud Franco.

*Objetivo:* Contribuir a restablecer las condiciones biológicas de isla Coronados, a través de la erradicación de las especies exóticas presentes, a fin de que las especies residentes tengan garantizada su sobrevivencia.

Durante 1999 se llevaron a cabo salidas de campo a las islas Coronados, allí se realizaron erradicaciones de fauna exótica y monitoreos de la fauna residente; Danzante, se realizó un monitoreo de la fauna exótica y residente; San Francisco, se hizo un monitoreo de fauna exótica y San José se realizó la georreferenciación de sitios para posteriores muestreos.

Se impartieron pláticas de educación ambiental a diversas escuelas de nivel medio y medio superior, y se elaboró un cuaderno sobre los recursos naturales de isla Coronados para su distribución en la región de Loreto. Se estrecharon las colaboraciones con el parque Nacional Bahía de Loreto, Reserva de la Biósfera Islas del Golfo de California, Island Conservation & Ecology Group, Instituto de Ecología, y se establecieron nuevas actividades de colaboración con la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana. El investigador responsable de este proyecto es el coordinador estatal del Programa de Educación Ambiental a nivel estatal.

*Asignación de zonas de conservación y desarrollo en la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno: una aproximación basada en vertebrados*

*Investigador responsable:* M. C. Patricia Galina Tessaro

*Objetivo:* Contribuir al conocimiento de los patrones espaciales de distribución ecológica de las especies de vertebrados (reptiles y aves acuáticas residentes) y de su relación con el hábitat.

La información generada a través de este proyecto es importante para ampliar el conocimiento de los patrones de distribución y abundancia de un grupo de especies residentes de vertebrados de la Reserva de la Biósfera, y su asociación con algunos atributos de hábitat, así como las necesidades de conservación de estas especies.

Durante 1999 se realizaron salidas de campo para el registro de aves en las lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio y en la zona de la Reserva, con el objeto de llevar a cabo un censo de vertebrados en áreas con perturbación antropogénica. En conjunto con investigadores del Museo de Historia Natural de España se realizó una salida de campo adicional, para estudiar la ecología evolutiva de lacertillos. De igual forma se llevó a cabo el análisis de datos obtenidos en el campo, así como la preparación de artículos para su publicación. La información derivada de estos estudios servirá para plantear la asignación de áreas protegidas para la conservación de estas especies.

*Respuesta biótica terrestre al cambio climático en el noroeste de México*

*Investigador responsable:* M. C. César Augusto Salinas Zavala.

*Objetivo:* Realizar la primera modelación de las fluctuaciones observadas en variables de respuesta del sistema productivo terrestre, discriminando el efecto antropogénico de la variabilidad anual.

Las investigaciones sobre la variabilidad interanual de los escurrimientos y los patrones climatológicos asociados con la penetración de humedad hacia las cuencas, constituyen un aporte importante al conocimiento de este fenómeno. En este sentido, durante 1999, las actividades realizadas a través de este proyecto se enfocaron a la integración de información agrícola, análisis de alturas geopotenciales, análisis de temperatura superficial del mar, homogeneidad de las series, y procesamiento de series de tiempo a través de técnicas de agrupación espacial. Además, se analizó el acoplamiento entre los sistemas productivos terrestres y el sistema climático transicional oceánico-atmosférico en el noroeste de México, con énfasis en el efecto de los



cambios climáticos observados en las últimas cuatro décadas.

#### *Reconstrucción climática del noroeste mexicano*

*Investigador responsable:* M. C. Sara Cecilia Díaz Castro.

*Objetivo:* Reconstruir las variaciones climáticas interanuales en el noroeste de México mediante el uso de técnicas dendrocronológicas.

Se requiere contar con información de variabilidad climática natural, previa a la variabilidad inducida por el hombre a partir de la revolución industrial, para entender los procesos del cambio climático global. Derivado de este objetivo, se realizó un estudio relacionado con climatología para conocer el patrón de flujo atmosférico de la tropósfera media, que se asocia con el transporte de humedad hacia las cuencas fluviales de la vertiente continental del noroeste mexicano, desde la cuenca del río Sonora hasta la cuenca del río San Pedro.

Se llevó a cabo la reconstrucción de la precipitación invernal en gran parte del noroeste. Se adquirieron 30 nuevas cartas INEGI en los rubros de hidrología (aguas subterráneas y superficiales) y topografía, las que se integraron a la base cartográfica general que se tiene en la Unidad Guaymas. Además, la reconstrucción climática, mediante el uso de la dendrocronología, nos permite crear expectativas sobre la posible reconstrucción y análisis de otros factores como podría ser la temperatura superficial del mar, incidencia de ciclones, influencia del ENSO, entre otros.

#### *Cuantificación de la contaminación causada por el arsénico en la zona minera de San Antonio-El Triunfo, BCS*

*Investigador responsable:* Dr. Alfredo Ortega Rubio

*Objetivo:* Conocer las concentraciones de arsénico presentes en suelo, pozos de agua y plantas forrajeras de la zona. Durante este año se realizaron salidas de campo para hacer muestreo en suelos y vegetación de las zonas que incluyen las áreas mineras de los poblados de San Antonio y El Triunfo en BCS, así como las áreas testigos de

la zona del Comitán. En el laboratorio se analizaron las muestras colectadas, tanto de suelos como de vegetación. Los resultados obtenidos a la fecha muestran que efectivamente existen concentraciones preocupantes, principalmente en el suelo y en el agua. En todos los pozos de agua muestreados, los valores obtenidos de arsénico varían entre 0.87 mg/l a 0.244 mg/l, es decir, de dos a cinco veces más alto que la norma nacional que es de 0.05 mg/l. Estos resultados han sentado bases sólidas para proseguir en la búsqueda de la resolución de esta problemática.

#### **Programa de agroecología y biotecnología vegetal**

##### *Evaluación de fertilizantes alternativos para el desarrollo de la agricultura orgánica.*

*Investigador responsable:* Dr. Macario Bacilio Jiménez.

*Objetivo:* Determinar las propiedades de composta como biofertilizantes en cultivos hortofrutícolas en suelos de baja fertilidad y con baja retención de humedad.

Los resultados obtenidos a la fecha en cuanto a la obtención de materiales y residuos orgánicos para la elaboración de la composta y su aplicación en el campo, han permitido la realización de los experimentos diseñados para evaluar el efecto de estos fertilizantes orgánicos sobre el crecimiento de las hortalizas elegidas. En este momento se encuentran en crecimiento plantas de chile y de melón cultivadas con composta derivada de la descomposición de estiércol vacuno. Se están realizando esfuerzos para la obtención de datos que permitan establecer en qué medida se puede disminuir la aplicación de fertilizaciones químicas y el consumo de agua en las hortalizas cultivadas bajo las condiciones del campo experimental de Guerrero Negro, mediante la aplicación de compostas en el campo. Los trabajos realizados en el presente año han presentado avances importantes en términos de la aplicación de los fertilizantes orgánicos.

##### *Biología y toxicología de plagas agrícolas en el noroeste de México*

*Investigador responsable:* M. C. Rosalía Servín Villegas.

*Objetivo:* Contribuir al manejo integrado de las plagas agrícolas picudo del chile y mosquita blanca en el noroeste de México, así como conocer su ecología y agroecología.

La región noroeste de México desde hace varias décadas se ha dedicado al desarrollo agrícola, y en los últimos años los productos agrícolas de la región se han visto severamente afectados por las continuas aplicaciones de insecticidas. Con este tipo de control se desarrolla la resistencia a los insectos, sobre todo por no contar con el suficiente conocimiento que nos permita determinar cuáles son los productos y las dosis más convenientes. Entre las plagas de mayor importancia y cuidado están la mosquita blanca y el picudo del chile en Baja California Sur, por lo tanto es necesario e indispensable realizar estudios que conlleven a su buen manejo. Una de las metas fue utilizar diferentes medidas para el manejo integral de la mosquita blanca, con objeto de contribuir en el desarrollo de la agricultura orgánica. Los resultados indican que la mosquita blanca puede ser controlada con extractos de Neem, los cuales son preparados en el CIBNOR, además, se observó que no contaminan los productos obtenidos. Respecto al picudo del chile, se realizaron bioensayos toxicológicos cuyos resultados indican cuáles son los insecticidas más recomendados para el control de este insecto así como su dosis. Esta información contribuirá a reducir los costos de producción, la contaminación y al desarrollo de resistencia del insecto.

*Ecofisiología de hortalizas y comparación de esquemas de programación de riego*

*Investigador responsable:* M. C. Héctor Cirilo Fraga Palomino.

*Objetivo:* Realizar un estudio ecofisiológico de las especies en estudio, para poder determinar el grado de adaptación que presenten, y así, seleccionar las de mayor tolerancia.

El presente proyecto plantea la necesidad de aportar estrategias para comprender las relaciones ecofisiológicas entre plantas y medio ambiente que se presentan en las condiciones propias de las zonas

áridas, ya que tienen características adversas para su desarrollo y producción. Las actividades realizadas durante 1999 incluyeron la recolección de diversos genotipos del nopal que crecen bajo las condiciones ecológicas de la región. A la fecha se tienen 10 variedades de nopal introducidos, enraizados y transplantados al espacio donde se encuentra la colección del Laboratorio de Guerrero Negro del CIBNOR. Además, se evaluaron dos variedades comerciales y seis líneas experimentales avanzadas de avena forrajera generadas por la Universidad Autónoma de Baja California Sur y la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". En algunos cultivos hortícola se realizó la aplicación de mejoradores orgánicos al suelo (estiércol, residuos vegetales, compostas). La aplicación de mejoradores al suelo en la producción de productos hortícolas, se ha realizado con éxito en lechuga (*Lactuca sativa*).

*Diseño de invernaderos y sistemas de control de riegos*

*Investigador responsable:* Ing. César Villegas C. – Unidad Hermosillo.

*Objetivo:* Desarrollar la técnica apropiada para construir invernaderos de bajo costo e integrar diversas disciplinas para el control de parámetros en horticultura.

La relevancia de este proyecto está basada en la gran potencialidad que éste tiene en aplicaciones de investigación de cultivos en invernaderos. Las ventajas que se logran son: un menor costo comparado con sistemas comerciales y la alta facilidad de reconfiguración para aceptar cualquier tipo de sensor. Este proyecto se ha dividido debido a su naturaleza en dos subproyectos.

Subproyecto I. Caracterización técnica y climatológica y propuesta en gabinete de diseño de un módulo de invernadero, habiéndose logrado ya el diseño de circuitos electrónicos y de control, así como el diseño mecánico, independientemente de que se encuentra en proceso de adquisición de materiales. La Unidad Guerrero Negro está trabajando en un cultivo experimental. Subproyecto II. Construcción y calibración de equipo modular de control de riego. El sistema prototipo se está adoptando y probando en el CIBNOR-La Paz.

## *Propagación de plantas de zonas áridas y semiáridas aplicando estrategias de biotecnología vegetal*

*Investigador responsable:* Dra. Lilia Alcaráz Meléndez.

*Objetivo:* Aplicar técnicas de micropropagación para plantas de damiana y de orégano, de importancia tanto ecológica como económica para las zonas áridas y semiáridas.

Durante 1999 se adjudicó un área en el edificio de Biología Terrestre para establecer un cuarto de cultivos y así desarrollar el aspecto de validación de propagación de damiana, mediante la técnica de cultivo de tejidos vegetales. En colaboración con un investigador del CICY, se inició la siembra de plantas de damiana en el campo experimental del CIBNOR, y se está en proceso de firmar un convenio de colaboración con una empresa privada a fin de llevar a cabo un proyecto piloto de cultivo de esta especie.

## *Adhesión de *Azospirillum spp.*, a raíz de maíz*

*Investigador responsable:* Dra. Thelma Castellanos Cervantes.

*Objetivo:* Determinar la importancia o implicación de las moléculas de naturaleza proteica asociadas a la envoltura celular de *Azospirillum spp.* en el proceso de adhesión a raíz de maíz con el fin de dirigir con mayor grado de certidumbre la relación *Azospirillum*-planta e influenciar su máximo efecto. Se estudió cuantitativamente la adhesión de *A. lipoferum* 1842 y *A. brasilense* Cd a raíz de maíz bajo dos condiciones de cultivo, tratando las bacterias con los inhibidores de las lectinas encontradas en la envoltura celular, y con inhibidores de proteínas. Además, se estudió cualitativamente la adhesión de *A. lipoferum* 1842 y *A. brasilense* a raíz de maíz por medio de microscopía de epifluorescencia y confocal.

Los siguientes son algunos de los convenios de vinculación, derivados de las investigaciones que se realicen en el CIBNOR:

## **Con el Sector productivo y social**

- Unidos para la Conservación, A.C. Estudios para la conservación del berrendo.
- Banco Nacional de México. Estudios de la contaminación del medio ambiente en el noroeste del país.
- Cía. "Delfines de La Paz". Estudios de impacto ambiental.
- Nauplio La, S.A. Producción y venta de microalgas.
- Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Actualización sanitaria en las granjas acuícolas.
- Cía. Cultemar/Taylor. Laboratorio piloto de moluscos.
- Cía. APSA.- Pié de cría de camarón.
- Ingeniería y Síntesis, S.A. Cultivo integral de ostras perleras.
- Cía. PIASA. Policultivo de almeja catarina y camarón café en estanquería.
- Cía. Sol Azul, S.A. de C.V. Estudios científicos y técnicos a productos del mar y organismos vivos.
- Red Mexicana de Acuicultura. El CIBNOR ostenta la Coordinación Nacional para llevar a cabo proyectos de investigación con fondos concurrentes de CONACYT-Sector Privado.

## **Con el sector gubernamental y otras instituciones**

- Comisión Federal de Electricidad. Estudios de impacto ambiental. Este rubro representó para el CIBNOR la captación de \$8.0 millones de pesos en recursos propios durante 1999.
- Reservas de la Biósfera de las Islas del Golfo de California. Especies exóticas de Isla Coronado.
- Taxonomía y distribución de los filópodos.
- Reserva de la Biósfera del Desierto El Vizcaino. Ecología y manejo de ungulados cinegéticos.
- Reserva de la Biósfera El Vizcaino. Caracterización de mamíferos.
- PROFEPA. Ordenamiento ecológico de las granjas acuícolas de Sinaloa.
- Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Certificados de calidad sanitaria.
- Fideicomiso BANRURAL-FOFAE. Evaluación de programas de ferti-irrigación.
- Participación en la Red Nacional de Laboratorios de Diagnóstico sobre Sanidad Acuicola.

- Miembros del Consejo Técnico del Instituto de Acuicultura (en formación) del Gobierno del Estado de Sinaloa.

## **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA**

Los posgrados del CIBNOR, pertenecientes al padrón de Excelencia del CONACYT, ofrecen la opción de realizar estudios de posgrado en los niveles de Maestría y Doctorado:

El Programa de Posgrado del CIBNOR cuenta con un personal académico de alto nivel integrado por una plantilla de tutores internos, así como de un grupo de co-tutores externos, quienes participan activamente en la formación del estudiante.

### **Maestría en ciencias en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales**

Desde 1994, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. instrumentó el Programa de Estudios de Posgrado de nivel doctorado para contribuir al esfuerzo del Sistema de Centros SEP-CONACYT en la formación de recursos humanos de alto nivel y excelencia en investigación científica. La experiencia adquirida por la plantilla docente-investigador en la formación de recursos humanos, data desde la fundación del Centro en 1975 y se traduce en la asesoría y capacitación para la investigación de estudiantes de otras instituciones quienes desarrollan sus tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

A partir de 1998 el CIBNOR crea el Programa de Estudios de Posgrado de Nivel Maestría, con las orientaciones en Acuicultura, Biotecnología, Biología Marina y Ecología de Zonas Áridas. Enmarcándose en cada una de ellas las líneas de investigación prioritarias del Centro. Este nuevo programa ofrece un sistema escolarizado-tutorial a través de la impartición de materias o cursos de posgrado básicos y optativos.

### **Doctorado en ciencias en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales**

El Centro de Investigaciones del Noroeste S.C. CIBNOR, se ha propuesto llevar a cabo el posgrado a nivel de doctorado para coadyuvar al esfuerzo del Sistema de Centros SEP-CONACYT en la formación de recursos humanos de alto nivel y excelencia en investigación científica. En consecuencia, el Plan de Estudios propuesto sugiere la aplicación de una estrategia de actividades coherente y ordenada, acorde a las líneas de investigación vigentes, para sensibilizar en los alumnos la filosofía del Centro en el estudio de la problemática del desarrollo científico y tecnológico regional de una manera integrada sin descuidar el aspecto ecológico.

#### *Requisitos de admisión para Maestría*

Los aspirantes a ingresar al Programa de Maestría deberán enviar su solicitud de admisión debidamente llenada al Departamento de Control Escolar, anexando los documentos que se indican en ella, dentro del plazo señalado en el calendario de la convocatoria respectiva. El Comité de Tutores por Especialidad (CTE) emitirá dictamen sobre la aceptación del aspirante después de analizar la información proporcionada en los siguientes documentos:

- Certificado de estudios profesionales en una carrera afin a las ciencias biológicas con promedio mínimo de 8.0.
- Título profesional o acta de examen profesional (sólo se dispensará la presentación del título correspondiente, cuando éste se encuentre en trámite ante su institución de procedencia).
- Presentar los exámenes: de Habilidades (EXANI III de CENEVAL), de Conocimientos (ENCB-IPN) y de Inglés (Examen CIBNOR, TOEFL o su equivalente).

La documentación requerida para integrar su expediente será:

- Carta-solicitud de ingreso señalando la intención o el grado que aspira obtener, indicando la orientación, justificando los motivos de su preferencia.
- Original y copia certificada del Título Profesional (licenciatura).
- Copia de su curriculum vite (con documentos probatorios).
- Original y copia certificada del acta de nacimiento.

- Constancia oficial de promedio del último grado obtenido.
- Original y copia fotostática del certificado de estudios profesionales.
- Constancia de examen médico extendida por una clínica autorizada (IMSS, ISSSTE, Salubridad, etc.).
- 2 fotografías tamaño infantil blanco y negro, 3/4 de perfil, frente despejada, vestido formal.

Los estudiantes extranjeros deberán anexar:

- Traducción oficial de la documentación antes mencionada, verificada por un notario público, acreditada por el Consulado de México en el país de procedencia.

#### *Requisitos de admisión para doctorado*

Para ingresar al Programa de Estudios de Posgrado del CIBNOR los aspirantes deberán enviar su solicitud de admisión debidamente llenada al Departamento de Control Escolar y con los documentos que el departamento indique, dentro del plazo señalado en el calendario de actividades docentes.

Documentos solicitados:

- Carta solicitud de ingreso señalando la intención, o el grado que aspira obtener, indicando la Orientación, justificando los motivos de su preferencia.
- Currículum vite, incluyendo documentos probatorios.
- Original y 1 copia fotostática del acta de nacimiento.
- Original y 1 copia fotostática del Título Profesional (original para cotejar).
- Constancia oficial de promedio del último grado obtenido.
- Original y 1 copia fotostática del Certificado de estudios profesionales en una carrera afin a las ciencias biológicas, con un promedio igual o mayor de 8 en una escala de 1 a 10.
- Resultado de los exámenes de habilidades, conocimientos e inglés.
- Documento comprobatorio de haber obtenido el grado de maestría en ciencias en un área afin a las ciencias biológicas o su equivalente que consiste en un mínimo de 48 créditos formales en cursos de nivel posgrado con evaluación y una publicación científica.

- Presentación por escrito (máximo 2 cuartillas) del problema científico que pretende abordar en su tesis doctoral. Carta de opinión de algún investigador reconocido, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), o de quien pueda calificar la aptitud del aspirante para alcanzar el grado al que aspira por su desempeño en labores de investigación realizadas.
- Carta compromiso del Director de tesis proponente de aceptación del alumno.
- En caso de que el Director de tesis sea externo al Centro, antes de la entrevista con el Comité de Admisión, deberá de contarse con la aceptación expresa de un Co-Director interno, a través de una carta compromiso.
- Entrevista personal con el Comité de Admisión.
- Constancia de examen médico extendida por una clínica autorizada (IMSS, ISSSTE, Salubridad, etc.).
- 2 fotografías tamaño infantil blanco y negro, 3/4 de perfil, frente despejada, vestido formal.

Los estudiantes extranjeros deberán anexar:

- Traducción oficial de la documentación antes mencionada, verificada por un notario público, acreditada por el Consulado de México en el país de procedencia.
- El Comité de Admisión analizará la información proporcionada y determinará la aceptación o no del aspirante.

Para mayor información:

Tel: (01-1) 125-3633 ext. 201

Desde el extranjero marque: (+52112) 53633 ext. 201

Fax: (01-1) 122-0598

Desde el extranjero marque: (+52112) 20598

Email: [oibarra@cibnor.mx](mailto:oibarra@cibnor.mx)

El Programa de Estudios de Posgrado ha venido encabezando, desde su creación en el año de 1994, las actividades docentes y académicas del CIBNOR, para coadyuvar al esfuerzo del Sistema de Centros SEP-CONACYT y para la formación de recursos humanos, pero también bajo la consigna institucional de incorporar investigadores de alto nivel al desarrollo de la ciencia en México y básicamente, al planteamiento de soluciones de la problemática regional.

En este punto, se destaca la responsabilidad conferida al Programa de Estudios de Posgrado desde 1996 para dar seguimiento al Programa Institucional de Formación de Recursos Humanos (PIFRH), en el cual se integra además del alumnado de nivel doctorado y de maestría, a una población estudiantil fluctuante de alumnos externos (estudiantes de otras instituciones de educación medio-superior y superior, que acuden al Centro a realizar su servicio social, prácticas y residencias profesionales, estancias de entrenamiento técnico o tesis de licenciatura, maestría y doctorado), así como a personal del Centro que realiza estudios de posgrado.

Por tanto, dentro del PIFRH durante 1999 hubo una matrícula estudiantil de 87 alumnos en el posgrado del Centro (55 de doctorado y 32 de maestría). Adicionalmente, en este periodo se atendieron 167 estudiantes de pregrado y 89 tesis de nivel maestría y doctorado.

En 1999 se crea el Programa de Apoyo para la Formación Académica de los Trabajadores-Estudiantes del CIBNOR, a través del cual 80 miembros del personal académico y técnico iniciaron o continuaron con sus estudios de posgrado. Durante 1999, 11 de ellos ya obtuvieron su grado (4 de doctorado y 7 de maestría).

En la plantilla de profesores en 1999 se tiene a 62 investigadores (44 doctores y 18 maestros en ciencias), que participan activamente en las actividades docentes del programa de posgrado en los niveles de maestría y doctorado.

Doctorado	33
TOTAL DE ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS	176
SUMA DE ALUMNOS DE PREGRADO Y POSGRADO ATENDIDOS	343
ALUMNOS GRADUADOS (PROGRAMAS CIBNOR):	
Maestría (aperturado en Ago-1998)	0
Doctorado	2
ALUMNOS GRADUADOS (PROGRAMAS EXTERNOS):	
Maestría	17
Doctorado	4
TOTAL DE ALUMNOS GRADUADOS	23
TESIS DIRIGIDAS CONCLUIDAS (PROGR.CIBNOR):	
Maestría (aperturado en Ago-1998)	0
Doctorado	2
TESIS DIRIGIDAS CONCLUIDAS (PROGR.EXTERNOS):	
Maestría	17
Doctorado	4
TESIS DE POSGRADO CONCLUIDAS	23
TESIS DE PREGRADO CONCLUIDAS	26
TOTAL DE TESIS CONCLUIDAS	49
Plantilla de Profesores-Investigadores	
Internos (con grado de doctor)	44
Internos (con grado de maestro en ciencias)	18

#### Actividades docentes

<b>ASIGNATURAS IMPARTIDAS</b>	<b>1999</b>
Cursos de posgrado impartidos (internos y externos):	39
Talleres	4
OTRAS ACTIVIDADES	
Comités de Admisión	29
Comités Tutoriales	16
Consejo Interno de Posgrado	3
Evaluaciones al Programa DCA	2
Profesores visitantes Nacionales/Extranjeros	23/8
Participación en reuniones nacionales y locales	8/1
Informes presentados:	
Informe de autoevaluación anual	1
Informe trimestral de labores	4
Solicitud de ingreso Padrón de Excelencia CONACYT	1
Informe anual al Padrón de Excelencia CONACYT	5
ASIGNACION DE BECAS	
Ayudas económicas a estudiantes del PFRH	87
Apoyos diversos para asistir a reuniones, congresos, estancias de investigación, impresión de tesis, etc.:	
Estudiantes PFRH	5
Alumnos del doctorado	20
Alumnos de maestría	19
Trabajadores-Estudiantes	9
Servicio Médico - estudiantes maestría	11

<b>PROGRAMA INSTITUCIONAL DE FORMACIÓN RECURSOS HUMANOS</b>	<b>1999</b>
ALUMNOS DE PREGRADO ATENDIDOS:	
Servicio Social	32
Prácticas Profesionales	16
Residencias Profesionales	9
Entrenamiento Técnico	6
Tesis de licenciatura concluidas	26
Tesis de licenciatura en proceso	78
TOTAL	167
ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS: (PROG. CIBNOR) Se incluye a los alumnos graduados	
Maestría (aperturado en Ago-1998)	32
Doctorado	55
ALUMNOS DE POSGRADO ATENDIDOS: (PROG. EXTERNOS) Se incluye a los alumnos graduados	
Maestría	56

## Tesis

- Palacios Mechetnov Elena, "Caracterización fisiológica del agotamiento reproductivo y optimización de la reproducción del camarón blanco del pacífico *penaeus vannamei* (boone, m 1931) (decapoda: penaeidae)", Racotta Dimitrov Ilie Sava, 30/07/1999, Uso manejo y preservación de los recursos naturales (orientación acuicultura).
- León de la Luz José Luis, "Flora y vegetación de la región del cabo, Baja California Sur, México", Ortega Rubio Alfredo, 9/04/1999, Uso manejo y preservación de los recursos naturales (orientación ecología).

## VINCULACIÓN

### Productiva y social

La vinculación con el sector productivo aumenta progresivamente, de manera particular en el sector acuícola, lo que nos ubica en este momento como una alternativa de asesoría y soporte tecnológico para los proyectos productivos en la región noroeste del país. Sin embargo, la productividad científica y la formación de recursos humanos siguen siendo los principales objetivos del investigador.

La Dirección de Transferencia Tecnológica extiende su alcance en lo interno a todas las áreas del CIBNOR, que tengan necesidad de apoyo y servicio en lo que corresponde a la propiedad industrial, vinculación científica y tecnológica con el sector productivo, transferencia de tecnología, incubación de empresas de base tecnológica, así como promoción y concertación con terceros; en lo externo extiende su alcance a las personas físicas o morales con las cuales se tenga establecido un instrumento legal para la vinculación y transferencia de tecnología, al Fideicomiso Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Noroeste y a los usuarios de este instrumento, así como a los medios de comunicación, entidades gubernamentales, universidades, centros de investigación y otras entidades relacionadas.

## Propiedad Intelectual

Los títulos de propiedad industrial y certificados de derechos de autor u obtentor de variedades vegetales, son instrumentos que definen jurídicamente la propiedad de las invenciones y se reconocen internacionalmente como coadyuvantes para la vinculación de las instituciones con el sector productivo. Aún cuando en el CIBNOR, la tecnología se puede transferir a las empresas mediante convenios y contratos de asesoría y/o de servicios y la contraparte asume que la tecnología existe y es eficiente, conviene promover la obtención de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y certificados de autoría, que respalden la propuesta institucional.

## Interinstitucional

Se firmaron 14 nuevos convenios generales de colaboración con diversas instituciones de investigación y de educación superior nacionales e internacionales. Adicionalmente se firmó un acuerdo con el CICESE, a través del cual ambas instituciones aportaron fondos concurrentes para llevar a cabo tres proyectos conjuntos de investigación en las áreas de microalgas, probióticos para acuicultura y bioactividad de carotenoides como atenuadores de radicales libres en camarón, por un monto de \$150,000.00 por institución.

## Organización de eventos

- Encuentro Estatal para la Educación Ambiental, del 17 al 19 de junio de 1999. La Paz, BCS.
- III Congreso Mexicano de Ficología (co-organizadores). Noviembre de 1999, La Paz, BCS.
- Congreso Internacional de la Raptor Research Foundation, Noviembre de 1999, La Paz, BCS.
- Simposio Internacional sobre el Águila Real. Noviembre de 1999, La Paz, BCS.
- III Simposio Internacional de Biología Terrestre. Noviembre de 1999, La Paz, BCS.
- I Taller Nacional de Técnicas Moleculares para Sistemática e Identificación Rápida de Levaduras. Del 25 de octubre al 2 de noviembre de 1999. CIBNOR, La Paz, BCS.

## Concentrado de actividades de Vinculación

ACTIVIDAD	1999
Convenios en proceso de negociación	18
Convenios generales firmados con el sector productivo	6
Convenios específicos firmados con el sector productivo	12
Convenios Generales de Colaboración Académica	14
Convenios CONACYT	45
Convenios CONABIO	15
Organización de Eventos	6

También se realizaron las siguientes acciones de vinculación académica:

### Nacional

Se colaboró con la PROFEPA en la atención de eventos de afloramientos de fitoplancton en diversos estados de la República; se hicieron análisis para determinar las causas de la muerte de 200 lobos marinos en la Bahía de San Jorge, Sonora. Se continuaron los trabajos derivados del proyecto financiado por el Fideicomiso Banamex-PROFEPA para la Preservación y Restauración del Equilibrio Ecológico.

Se estableció un convenio con la Dirección de la Reserva de la Biósfera de la Sierra de la Laguna, para realizar proyectos conjuntos.

En colaboración con la Dirección General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología, se generó el documento titulado "Proyecto de Conservación, Manejo y Aprovechamiento del Berrendo en México".

Se fortalecieron los vínculos de cooperación con la dirección del Parque Nacional Bahía de Loreto, al ser nombrado un investigador del CIBNOR como miembro del Comité Técnico Asesor de esta área natural protegida.

El CIBNOR ostenta la presidencia del Consejo Técnico Asesor de la Reserva de la Biósfera de la Sierra de la Laguna, y del Consejo Asesor de la Reserva de las Islas del Golfo de California.

Se continúa la colaboración con el Laboratorio de Biología de Parásitos de la Facultad de Medicina, UNAM, México, para la aplicación de pruebas serológicas e identificación de *T. cruzi*.

A través de los estudios sobre pesquerías del noroeste de México, se estableció una colaboración conjunta con investigadores de la Universidad Autónoma de Sinaloa, la UNAM, el CICIMAR y el CINVESTAV-Mérida.

Se inició el proceso de consolidar los convenios nacionales de cooperación con el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM (Estación Mazatlán), con la Unidad de Ciencia y Tecnología del Mar de la SEP y con la Dirección de Atención a Contingencias de la PROFEPA, derivados de las acciones realizadas a través de la Red Nacional de Monitoreo de Biotoxinas Marinas y Mareas Rojas en México.

Se estableció la colaboración con el INIFAP en Ciudad Obregón, Sonora y con el Colegio de Posgraduados-Campus Veracruz- para el inicio del proyecto de investigación sobre cochinilla del nopal en Baja California Sur.

Se colaboró con la Universidad Autónoma de Baja California Sur y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en la evaluación de dos variedades comerciales y cuatro líneas experimentales avanzadas de avena forrajera mejorada.

Se estableció la colaboración conjunta con la Unidad de Biotecnología del CICY, para realizar un proyecto sobre biotecnología vegetal.

El CIBNOR ostenta la presidencia del Comité Técnico de la Reserva de las Islas del Golfo de California. Además, durante 1999 la Dirección Técnica del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos en Baja California Sur estaba a cargo de un investigador del Centro.

Se colaboró con la Universidad de Sonora, en la reparación de equipo de laboratorio a través de la Unidad Hermosillo.

A través de la vinculación establecida con el Instituto de Ingeniería de la UNAM, recibimos paquetería de software para apoyo de los proyectos.

Se firmaron acuerdos de colaboración con los grupos ejidales propietarios de la zona borreguera de la Sierra del Mechudo, Ejidos Ley Federal de Aguas No. 2 y Tepentú.

Se firmó un acuerdo de colaboración con la Comunidad Yaqui del estado de Sonora, para la



realización de estudios de impacto ambiental en la laguna El Tobarí.

## Internacional

Se iniciaron acciones con el Hospital Universitario San Carlos, de Madrid, España, para el intercambio de información biológica y clínica referente a padecimientos transmitidos al hombre por fauna urbana.

Se fortalecieron los vínculos con el Island Conservation & Ecology Group de Davenport, California, Estados Unidos. Se llevaron a cabo dos reuniones de trabajo para programar actividades de erradicación de especies exóticas de islas del Pacífico mexicano.

Se establecieron vínculos de colaboración con la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, se realizaron dos estancias en el CIBNOR de tres investigadores cubanos, quienes impartieron un curso sobre Sistemas de Información Geográfica con duración de 20 hrs, y se realizó una salida de campo conjunta a dos islas del Golfo de California.

Por tercer año consecutivo se continuaron con las actividades de investigación a través del proyecto de cooperación que se tiene establecido con investigadores del Museo de Historia Natural de España, dependiente del Consejo de Investigación Científica de España, apoyado por el Programa de Cooperación Científica con Iberoamérica.

Se estableció un proyecto de investigación sobre gorriones savanos en la costa occidental de México, con el Dr. James Rising, de la Universidad de Toronto, Canadá.

Se colabora con el Dr. Don Anderson del WoodsHole Institute en Massachussets (Estados Unidos) y con el Dr. Yasuwo Fukuyo (Universidad de Tokio), con el tema de dinoflagelados tóxicos.

Con la Universidad de Jena, Alemania, se estableció un proyecto conjunto de colaboración para el análisis de toxinas de origen fitoplanctónico en almejas.

Se inició un proyecto conjunto con la Universidad estatal de San Diego, para el estudio del efecto

del cambio climático sobre la vegetación. Como parte de este proyecto, se llevó a cabo el curso sobre Plant Ecology en las instalaciones del CIBNOR, dirigido a estudiantes de dicha universidad.

Se colaboró con investigadores de la Universidad Estatal de Sacramento, Estados Unidos, en el proyecto sobre investigación de análisis de expresión de ATPsa en plantas transgénicas de *Arabidopsis*.

Con el CENAIM de Ecuador, se trabajó sobre el policultivo de almeja catarina y camarón.

Se colabora con el Museum of Vertebrata in Berkeley, Estados Unidos y con la Universidad de Las Vegas, Estados Unidos, en el análisis de la variación bioquímica y sistemática de los heterómidos de las zonas desérticas de México.

A invitación del Grupo GEOHAB, se participa en la estructuración del programa científico de dicha organización para el período 2000-2001.

En conjunto con el Laboratorio de Ecología Animal de la Universidad de Gent, Bélgica, se trabaja en un proyecto conjunto sobre la descripción de una nueva especie de camarón duende del género *Branchinecta*.

Con el Laboratorio de Botánica Tropical de la Universidad de París VI, se trabaja en forma conjunta en los estudios sobre caracterización y restauración de suelos agrícolas y forestales.

A través de los estudios sobre la adhesión de *Azospirillum* spp. a raíz de maíz, se trabaja en conjunto con el Grupo de Ecología Molecular Microbiana, del GSF, en Munich, Alemania.

## DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Durante el período que se reporta, el CIBNOR, a través de su Departamento de Difusión y Relaciones Públicas participó en diversas actividades de difusión, tales como 10 exposiciones, 17 conferencias, 18 artículos de divulgación, se participó en 4 programas televisivos, y se elaboraron 12 trípticos. Se coordinaron 16 visitas guiadas a entidades

educativas, con una representación de 438 alumnos de diversos niveles atendidos.

## Resumen

Actividad	1999
Artículos presentados en diversos medios impresos	18
Conferencias de divulgación	17
Programas radiofónicos y televisivos	4
Pláticas a grupos no académicos	5
Trípticos	17
Exposiciones nacionales	10
Visitas guiadas de instituciones educativas (438 estudiantes de diferentes niveles)	16

## CUERPOS COLEGIADOS

### Órgano de Gobierno

#### FIGURA JURÍDICA: SOCIEDAD CIVIL

	ASAMBLEA GENERAL		CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
1	<b>PRESIDENCIA</b> CONACYT	1	<b>PRESIDENCIA</b> CONACYT	Lic. Carlos Bazdresch Parada	
	SECRETARIO TÉCNICO CONACYT		SECRETARIO TÉCNICO CONACYT	Lic. Carlos O'farrill Santibáñez	
2	<b>ASOCIADOS</b> Gobierno del Estado de Baja California Sur	2	<b>INTEGRANTES</b> Gobierno del Estado de Baja California Sur	Lic. Leonel Cota Montaño	Lic. Ricardo Gerardo Higuera
		3	Gobierno del Estado de Sonora	Lic. Armando López Nogales	Ing. Francisco Salazar Encinas
3	SEP	4	SEP	Dr. Daniel Reséndiz Núñez	Mtra. María de los Angeles Knochenhauer Müller
		5	SHCP	Lic. Alfonso Becerril Zarco	Lic. Carlos Ignacio Fuentes Gómez.
4	SMARNAP	6	SEMARNAP	M.C. Julia Carabias Lillo	M.C. Susana Sánchez González
		7	UNAM	Dr. Juan Ramón de la Fuente Ramírez	Dr. Héctor Manuel Hernández Macías
5		8	UABCS	M.C. José Alberto Vale Sánchez	M.C. Javier Gaytán Morán
		9	IPN	Ing. Diodoro Guerra Rodríguez	Dr. Mario Alberto Rodríguez Casas
	Unión de Crédito Comercial e Industrial de la Construcción, en BCS, S.A. de C.V.			Ing. Ricardo Cevallos Zepeda	
	<b>ÓRGANO DE VIGILANCIA</b>				
	SECODAM		SECODAM	Lic. Alba Alicia Mora Castellanos	Lic. Reynol Castellanos Cepeda
	<b>Titular de la Entidad</b>			Dr. Mario Martínez García	
	<b>Director Administrativo y Prosecretario</b>			Lic. Alberto Habif Sarabia	

## **Comisión Dictaminadora Externa**

### **Dra. Kaethe Willms**

Investigadora Titular "C".

Jefa del Departamento de Microbiología y Parasitología.  
Facultad de Medicina, UNAM.

### **Dr. Saúl Álvarez Borrego**

Investigador Titular "D" de Tiempo Completo.  
CICESE.

### **Ing. Celestino Antonioli Raveto**

Gerente de Nuevas Tecnologías.  
Dirección de Ingeniería.  
Organización Radio Centro.

### **Dr. José Luis Fernández Zayas**

Investigador Titular "C".  
Instituto de Ingeniería. UNAM.

### **Dr. Raúl N. Ondarza Vidaurreta**

Investigador Titular "C".  
Asesor de la Dirección General del Instituto.  
Nacional de Salud Pública.  
Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas.

### **Dr. Carlos Antonio Martínez Palacios**

Investigador Titular "C".  
Unidad Mazatlán. CIAD.

### **Dr. Daniel Piñero Dalmau**

Investigador Titular "C".  
Director del Instituto de Ecología. UNAM.

### **Dr. Manuel L. Robert Díaz**

Investigador Titular "C".  
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

### **Dra. Silvia Cecilia Irene Montañez Ojeda**

Investigadora Titular "C" de Tiempo Completo.  
Departamento de Genética y Biología  
Molecular. CINVESTAV.

### **Dr. Enrique Mitrani Abenchuchan**

Investigador Titular "B".  
Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones.  
División de Física Aplicada, CICESE.

## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

San Juan de la Costa Km 1  
"El Comitán"  
La Paz, B.C.S.  
C.P. 23000.

( 01-112 )  
Conmutador: 5-36-33

**DR. MARIO MARTÍNEZ GARCÍA**  
Director General

Dir: 5-46-02  
Ext: 3111, 3167  
Fax: 5-47-10  
[mmartine@cibnor.mx](mailto:mmartine@cibnor.mx)

**LIC. ALBERTO HABIF SARABIA**

Ext: 3112, 3222  
Fax: 5-36-16  
[habif@cibnor.mx](mailto:habif@cibnor.mx)

**ELENA ENRÍQUEZ SILVA**  
Directora de Apoyo Académico

Dir: 5-46-02  
Ext: 3111, 3167, 3119  
Fax: 5-47-10  
[eenrique@cibnor.mx](mailto:eenrique@cibnor.mx)

**LIC. JORGE GUTIÉRREZ CARRILLO,**  
Director de Transferencia Tecnológica

Ext: 3253, 3107  
Fax: 3-27-55  
[rojo@cibnor.mx](mailto:rojo@cibnor.mx)

**BIOL. FRANCISCO MAGALLÓN BARAJAS**  
Director de Apoyo Técnico

Ext: 3116, 3349  
Fax: 5-47-15  
[magallon@cibnor.mx](mailto:magallon@cibnor.mx)

**DR. SERGIO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ**  
Director de Estudios de Posgrado

Ext: 3202, 3751  
Fax: 2-05-98  
[shernan@cibnor.mx](mailto:shernan@cibnor.mx)

**DR. ARTURO MUHLIA MELO**  
Director del Programa de Evaluación y Manejo  
de Recursos Naturales

Ext: 3120, 3754  
Fax: 3-27-60  
[amuhlia@cibnor.mx](mailto:amuhlia@cibnor.mx)

**DR. HUMBERTO VILLARREAL COLMENARES**  
Director del Programa de Acuicultura y Biotecnología Marina

Ext: 3752, 3214  
Fax: 3-27-60  
[humberto@cibnor.mx](mailto:humberto@cibnor.mx)

**DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO**  
Director del Programa de Protección Ambiental y  
Cambio Global

Ext: 3753, 3215  
[aortega@cibnor.mx](mailto:aortega@cibnor.mx)

**DR. ENRIQUE TROYO DIÉGUEZ**  
Director del Programa de Agroecología y  
Biotecnología Vegetal

Ext: 3125, 3350  
Fax: 5-53-43  
[etroyo@cibnor.mx](mailto:etroyo@cibnor.mx)

**Unidad Guaymas**

( 01-62 )

Carretera a Las Tinajas  
Predio "El Tular"  
Colonia Las Tinajas  
Apartado Postal 349  
Guaymas, Son.

Tel: 21-22-37  
Fax: 21-2238  
[infor@cibnor.mx](mailto:infor@cibnor.mx)

**Unidad Hermosillo**

( 01 - 62 )

Centenario Norte No. 53  
Ex-Hacienda de San Antonio  
Col. Prados del Centenario  
Hermosillo, Son.

Tel: 13-15-93  
Fax: 12-12-07  
[info@cibnor.mx](mailto:info@cibnor.mx)

**Laboratorio de Guerrero Negro**

( 01 - 115 )

Espaldas del Estadio de Baseball  
Guerrero Negro, B. C. S.

Tel: 7-09-97  
Fax: 7-13-60