

**Centros Públicos de Investigación
CONACYT**

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

Anuario 2004



CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

FUNCIÓN SUSTANTIVA

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR), es un centro de investigación perteneciente al Sistema de Centros Públicos CONACYT, cuya misión es coadyuvar al bienestar de la sociedad mediante la realización de investigación científica, innovación tecnológica y formación de recursos humanos, en el manejo sustentable de los recursos naturales.

POLITICA INSTITUCIONAL

- Realizar esfuerzos para trascender e impactar benéficamente con los resultados de nuestras investigaciones.
- Ofrecer servicios de calidad en materia de formación de recursos humanos y en servicios internos y externos.
- Realizar acciones concretas tendientes a establecer vínculos académicos con instituciones nacionales e internacionales.
- Fortalecer la vinculación con el sector productivo.

El CIBNOR desarrolló 20 Proyectos estratégicos de investigación bajo el marco de cuatro Programas Académicos: Acuicultura, Planeación Ambiental y Conservación, Ecología Pesquera y Agricultura de Zonas Áridas.

Programa de Acuicultura:

- Optimización de la producción del camarón de cultivo en México.
- Optimización del cultivo de langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*).
- Producción de almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) y madreperla (*Pinctada mazatlanica*).
- Estudios de crecimiento y reproducción del ostión japonés *Crassostrea gigas* y cultivo extensivo del ostión nativo, *C. corteziensis*: Alternativa para diversificar ingresos de las comunidades pesqueras marginadas.
- Potencial de desarrollo del cultivo de abulón *Haliotis* spp.: Optimización de la producción de semilla.

- Desarrollo de la tecnología de cultivo del pargo-huachinango del Pacífico, *Lutjanus peru* y la cabrilla sardinera *Mycteroperca rosacea*.

Programa de Planeación Ambiental y Conservación:

- Análisis espacial y ordenamiento ecológico
- Toxicología ambiental en sistemas acuáticos y terrestres
- Manejo de zonas costeras
- Biodiversidad y afectaciones por actividad humana en los ecosistemas de Baja California Sur
- Restauración ecológica de ecosistemas e impacto ambiental generado

Programa de Ecología Pesquera:

- Efectos ecológicos de la pesca en los ecosistemas marinos.
- Desarrollo de nuevas pesquerías en el Noroeste Mexicano.
- Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del Noroeste Mexicano.
- Recuperación y ordenamiento pesquero de las principales pesquerías del Noroeste de México.
- Maximización del valor económico de los productos de origen marino del Noroeste de México.

Programa de Agricultura de Zonas Áridas:

- Cultivos forrajeros alternativos para zonas áridas y semiáridas con periodos de sequía recurrentes en el Noroeste de México.
- Cultivos orgánicos para el desarrollo de la horticultura en Baja California Sur.
- Incremento de la competitividad en la producción de papaya Sudcaliforniana (*Carica papaya* Var. Criolla) en Baja California Sur.
- Cultivo de plantas halófitas y plantas nativas del desierto con potencial agrícola.

CAPITAL HUMANO Y MATERIAL

Capital Humano

El CIBNOR estuvo integrado por una plantilla autorizada de 514 empleados, distribuidos de la siguiente forma:

Personal de la Institución 2004

Personal Científico y Tecnológico	296
Investigadores	119
Técnicos	177
Subtotal	296
Administrativo y de Apoyo (114 Eventuales)	187
SPS, MM	31
Subtotal	218
TOTAL	514

Nivel Académico Científico y Técnico

Doctorado	100
Maestría	47
Licenciatura	103
Sin Licenciatura	46
Total	296

INVESTIGADORES 2004

Programa de Acuicultura

Nombre	Correo electrónico	Categoría
Dr. Felipe Ascencio Valle	ascencio@cibnor.mx	ITC
Dra. Ana María Ibarra Humphries	aibarra@cibnor.mx	ITC
Dr. Ilie Sava Racotta Dimitrov	iracotta@cibnor.mx	ITC
Dr. Humberto Villarreal Colmenares	humberto04@cibnor.mx	ITC
Dr. Domenico Voltolina Lobina	voltolin04@cibnor.mx	ITC
Dr. Vicente Gracia López	vinny@cibnor.mx	ITB
Dr. Mario Monteforte Sánchez	montefor04@cibnor.mx	ITB
Dr. Alfonso Maeda Martínez	amaeda04@cibnor.mx	ITB
Dr. Héctor Gerardo Nolasco Soría	hnolasco04@cibnor.mx	ITB
Dr. Jorge Eduardo Chávez Villalba	iechavez04@cibnor.mx	ITA



Dr. Roberto Civera Cerecedo	rcivera04@cibnor.mx	ITA
Dr. Jorge Hernández López	jhlopez04@cibnor.mx	ITA
Dr. Alfredo Hernández Llamas	ahllamas04@cibnor.mx	ITA
Dr. Alejandro M. Maeda Martínez	almaeda04@cibnor.mx	ITA
Dra. Elena Palacios Metchenov	epalacio@cibnor.mx	ITA
Dr. Pedro Enríque Saucedo Lastra	psaucedo@cibnor.mx	ITA
Dr. Ricardo Vázquez Juárez	rvazquez04@cibnor.mx	ITA
Dra. Fabiola Arcos Ortega	farcos04@cibnor.mx	IAC
Dr. Angel Isidro Campa Córdova	angcamp04@cibnor.mx	IAC
Dr. Rafael Campos Ramos	rcampos@cibnor.mx	IAC
Dr. Edilmar Cortes Jacinto	ecortes04@cibnor.mx	IAC
Dr. Pedro Cruz Hernández	pcruz@cibnor.mx	IAC
M. en C. Danitzia Guerrero Tortolero	dagnet04@cibnor.mx	IAC
Dr. Joaquín Gutiérrez Jaguey	joaquin04@cibnor.mx	IAC
Dra. María Antonia Guzmán Murillo	toni04@cibnor.mx	IAC
Dra. M. Concepción Lora Vilchis	cony04@cibnor.mx	IAC
Lic. Francisco J. Magallón Barajas	fmagallon04@cibnor.mx	IAC
M. en C. J. Manuel Mazón Suastegui	jmazon04@cibnor.mx	IAC
Dr. C. Humberto Mejía Ruíz	hmejia04@cibnor.mx	IAC
Dr. Gopal Murugan	murugan04@cibnor.mx	IAC
Lic. Guillermo Portillo Clark	portillo04@cibnor.mx	IAC
Dr. Dariel Tovar Ramírez	dtovar04@cibnor.mx	IAC
M. en C. Juan C. Pérez Urbiola	jperez@cibnor.mx	IAB
Lic. Teodoro Reynoso Granados	treynoso04@cibnor.mx	IAB
M. en C. Eduardo Romero Vivas	evivas@cibnor.mx	IAB
M. en C. M. Teresa Sicard González	tsicard04@cibnor.mx	IAB
Dra. Minerva C. Maldonado García	minervam04@cibnor.mx	IAA

Programa de Planeación Ambiental y Conservación



Nombre	Correo electrónico	Categoría
Dr. Yoav Bashan	bashan@cibnor.mx	ITC
Dr. Carlos H. Lechuga Devéze	lechuga@cibnor.mx	ITC
Dr. Alfredo Ortega Rubio	aortega@cibnor.mx	ITC
Dr. Miguel Angel Porta Gándara	maporta@cibnor.mx	ITC
Dr. Sergio Ticul Alvarez Castañeda	sticul@cibnor.mx	ITB
Dra. Laura B. Arriaga Cabrera	larriaga04@cibnor.mx	ITB
Dra. María Luisa Jiménez Jiménez	ljimenez04@cibnor.mx	ITB
Dr. Ricardo Rodríguez Estrella	estrella04@cibnor.mx	ITB
Celia G. Vázquez Boucard	cboucard04@cibnor.mx	ITB
Dr. Gustavo A. Arnaud Franco	garnaud04@cibnor.mx	ITA
Dr. Luis Felipe Beltrán Morales	lbeltran04@cibnor.mx	ITA
Dra. M. Carmen Blázquez Moreno	blázquez@cibnor.mx	ITA
Dr. José Jesús Bustillos Guzmán	jose04@cibnor.mx	ITA
Dr. Aradit Castellanos Vera	arcas04@cibnor.mx	ITA
Dra. Susan M. Gardner	sgardner04@cibnor.mx	ITA
Dr. José Luis León de la Luz	jleon04@cibnor.mx	ITA
Dr. Alejandro López Cortés	alopez04@cibnor.mx	ITA
Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez	lmendez04@cibnor.mx	ITA
Dra. Tania Zenteno Savín	tzenteno04@cibnor.mx	ITA
Dr. Sergio Alvarez Cárdenas	salvarez04@cibnor.mx	IAC
Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga	arreola04@cibnor.mx	IAC
Dra. Aurora Breceda Solís C.	abreceda@cibnor.mx	IAC
Dr. Luis Brito Castillo	lbrito04@cibnor.mx	IAC
Dra. Patricia Cortés Calva	pcortes04@cibnor.mx	IAC
Dra. Patricia Galina Tessaro	pgalina04@cibnor.mx	IAC
Dr. David J. López Cortés	dlopez04@cibnor.mx	IAC
Dra. Yolanda L. Maya Delgado	ymaya04@cibnor.mx	IAC
Dr. Renato A. Mendoza Salgado	rams@cibnor.mx	IAC

Dra. M. Lourdes Morquecho Escamilla	lourdesm04@cibnor.mx	IAC
Dra. Vanía V. Serrano Pinto	vserrano04@cibnor.mx	IAC
M. en C. Sergio Pedrín Avilés	spedrin04@cibnor.mx	IAB
Lic. Jorge J. Cancino Hernández	jcancino04@cibnor.mx	IAB
Dr. Saúl Chávez López	schavez04@cibnor.mx	IAB
Lic. Jorge Llinas Gutierrez	jllinas04@cibnor.mx	IAB
Dra. María Esther Puente	epuente04@cibnor.mx	IAB

Programa de Ecología Pesquera



Nombre	Correo electrónico	Categoría
Dr. Fernando L. García Carreño	fgarcia@ibnor.mx	ITC
Dra. Elisa Serviere Zaragoza	serviere04@cibnor.mx	ITC
Dr. Arturo F.E. Muhlía Melo	amuhlia04@cibnor.mx	ITB
Dr. Ricardo Pérez Enríquez	rperez@cibnor.mx	ITB
Dr. Eduardo F. Balart Paez	ebalart04@cibnor.mx	ITA
Dra. Sara Cecilia Díaz Castro	sdiaz04@cibnor.mx	ITA
Dra. M. Patricia Hernández Cortés	pato@cibnor.mx	ITA
Dra. Norma Y. Hernández S.	nhernan04@cibnor.mx	ITA
Dr. Sergio Hernández Vázquez	shernan04@cibnor.mx	ITA
Dr. Daniel B. Lluch Cota	dbluch@cibnor.mx	ITA
Dr. Salvador Emilio Lluch Cota	slluch04@cibnor.mx	ITA
Dra. Juana López Martínez	jlopez04@cibnor.mx	ITA
Dra. Lucía Ocampo Victoria	locampo@cibnor.mx	ITA
Dr. Jesús Rodríguez Romero	jrodri04@cibnor.mx	ITA
Dr. Cesar Augusto Salinas Zavala	csalinas@cibnor.mx	ITA
Dr. Eugenio A. Aragón Noriega	aragon04@cibnor.mx	IAC
Dr. Julio Humberto Córdova Murueta	jcordova@cibnor.mx	IAC
Dr. Juan Antonio de Anda Montañez	jdeanda@cibnor.mx	IAC
Dra. Martha Jeannette Haro Garay	mharo@cibnor.mx	IAC

Dr. Leonardo Huato Soberanis	lhuato@cibnor.mx	IAC
Dra. Irma Olguín Espinoza	iolguin@cibnor.mx	IAC
Dr. Germán Ponce Díaz	gponce04@cibnor.mx	IAC
Dr. Javier Caraveo Patiño	jcaraveo04@cibnor.mx	IAB

Programa de Agricultura en Zonas Áridas



Nombre	Correo electrónico	Categoría
Dr. José Luis Ochoa Ochoa	jlochoa@cibnor.mx	ITC
Dr. Enrique Troyo Diéguez	etroyo04@cibnor.mx	ITC
Dr. Eduardo Rubio Cerda	erubio@cibnor.m	ITB
Dra. Lilia Alcaraz Meléndez	lalcaraz04@cibnor.mx	ITA
Dra. Thelma R. Castellanos Cervantes	tcastell@cibnor.mx	ITA
Dr. José Luis García Hernández	jlgarcia04@cibnor.mx	ITA
Dra. Gina Holguín Zehfuss	gholguin04@cibnor.mx	ITA
Dr. Vladimir Konstantinovich Lebsky	lebsky04@cibnor.mx	ITA
Dr. Bernardo Murillo Amador	bmurillo04@cibnor.mx	ITA
M. en C. Rosalía Servín Villegas	rservin04@cibnor.mx	ITA
Dr. Macario Bacilio Jiménez	mbacilio04@cibnor.mx	IAC
Dr. Ramón J. Holguín Peña	jholguin04@cibnor.mx	IAC
Dr. Juan Angel Larrinaga Mayoral	larrinag04@cibnor.mx	IAC
Dr. David Raúl López Aguilar	daguilar04@cibnor.mx	IAC
M. en C. Alejandra Nieto Garibay	anieto04@cibnor.mx	IAC
Dra. Arevik Poghosyan Melkonyan	arevik04@cibnor.mx	IAC
Dr. Roberto C. Vázquez Juárez	cvazquez04@cibnor.mx	IAC
M. en C. Hector C. Fraga Palomino	hfraga04@cibnor.mx	IAB

Sistema Nacional de Investigadores

90 miembros del personal académico pertenecieron al Sistema Nacional de Investigadores, de los cuales 84 son investigadores y 6 son miembros del personal técnico (1 Candidato y 5 Nivel I). Esto representa el 70.58% con respecto al total de investigadores, en contraste con el 64.40% del ejercicio anterior. Del total de 90 miembros en el SNI, 10 fueron aceptados en el presente año y recibirán su beca a partir del 2005.

Sistema Nacional de Investigadores

Personal Científico y en el SNI	2004
Candidatos	12
Nivel I	63
Nivel II	9
Nivel III	6
Eméritos	0
Total	90

Infraestructura Material



El CIBNOR se encuentra ubicado 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 32 edificios (26 en La Paz, 4 en Guaymas, 1 en Hermosillo y 1 en Guerrero Negro), que albergan oficinas para investigadores, laboratorios analíticos, terrestres, acuícolas, ingeniería, ecológicos, de investigación, colecciones y de cómputo, aulas, oficinas

administrativas, biblioteca y cafetería. Cuenta también con estanques de mareas y supralitorales para cultivo experimental de camarón, peces y moluscos. Así como con el barco de investigación pesquera BIP XII.

Su domicilio fiscal es Mar Bermejo No. 195, Colonia Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23090, A.P. 128, La Paz, BCS., México, donde se encuentra una oficina de enlace que cuenta con diez habitaciones para huéspedes.

Informática:

El área de informática proporciona apoyo a todo el personal del Centro a través de cuatro áreas de trabajo:

- Redes y comunicaciones
- Soporte técnico informático
- Desarrollo de sistemas
- Centro de Información-Biblioteca

En el 2004 el CIBNOR, contó con la siguiente infraestructura de informática, redes y telefonía:

653 PC's, 9 redes internas, 920 nodos internos, 850 cuentas de correo electrónico, 3 equipos de videoconferencia, 3 conmutadores con 60 líneas, 328 extensiones, 4 números de teléfonos Volp, 2 enlaces a internet (E1), 1 enlace privado de (512Kb). En lo referente a Software, el CIBNOR contó con 375 software comerciales y con 175 software desarrollados internamente.

Avances en Redes y Comunicaciones

- Instalación de la sala de videoconferencia de la Unidad de Guaymas, Sonora del CIBNOR.
- Apoyo a la Unidad de Informática del ECOSUR, en el desarrollo de un proyecto colaborativo con la Universidad de San Diego, para la integración red de torres meteorológicas en el estado de Chiapas, haciendo uso de tecnología del Internet 2.
- Participación del CIBNOR como parte del consejo asesor de tecnologías de

Información (CATI) de los centros de investigación del CONACyT para el desarrollo de un proyecto de seguridad informática del sistema.

- Participación dentro de la reunión de CATI en la Cd. de Querétaro donde se establecieron lineamientos para el desarrollo de proyectos conjuntos entre centros públicos de investigación del CONACyT, además de ver soluciones conjuntas para las problemáticas y tendencias del uso de las tecnologías de información.
- Equipamiento de la sala de videoconferencia del Campus la Paz.
- Se apoyó el desarrollo del primer diplomado de administración pública a distancia para los administradores de los Centros Públicos de Investigación del CONACyT.
- Se realizaron un total de 47 videoconferencias de las cuales 10 fueron internacionales y 37 nacionales, proporcionando este servicio a 346 asistentes.

Desarrollo de Sistemas

- Instalación y puesta en producción del Nuevo Sistema Administrativo, "Sistema Integrado de Administración de Recursos" (SIAR), en las diferentes Unidades del CIBNOR, abarcando los módulos de Control Patrimonial, Control Presupuestal, Caja General y Servicios Generales.
- Puesta en producción de la Consulta de Saldos de proyectos y movimientos presupuestales en el Sistema e-SIAR a través de Intranet.

Centro de Información Biblioteca



El CIBNOR cuenta con una biblioteca especializada en las áreas de investigación del CIBNOR.

Su acervo bibliográfico comprende una colección de 4,883 libros, 97 suscripciones a publicaciones periódicas, 14,900 artículos científicos, 1,044 trabajos de tesis, 85 informes técnicos, 525 mapas y acceso a 600 bases de datos en línea.

Unidades foráneas

Unidad Guerrero Negro



El Laboratorio de Guerrero Negro, dependiente del Programa de Agricultura de Zonas Áridas, se encuentra realizando proyectos de investigación orientados al desarrollo agrícola y pecuario sostenible del Estado de Baja California Sur, principalmente dentro de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, donde se encuentra ubicada. Las investigaciones abordan la problemática de la escasez de agua y la protección del medio

ambiente. En este sentido, actualmente se tienen líneas de investigación que contemplan la utilización de forrajes que puedan ser regados con agua con un alto contenido de sales y que requieran poco agua para obtener altos rendimientos; el mejoramiento en el manejo de cultivos de importancia económica y social en la zona como la higuera, palma datilera y hortalizas; detección de plantas adaptadas a condiciones desérticas con potencial hortícola que puedan constituirse en una fuente alternativa adicional de alimento a las especies comúnmente cultivadas.

En esta zona la vinculación con el sector productivo tiene especial interés, ya que el Laboratorio es el único instituto que realiza investigaciones en una extensa área de la porción central de la península de Baja California. En este periodo, los esfuerzos han sido orientados a las líneas de investigación siguiente:

- 1) Detección de plantas con características forrajeras que se adapten a condiciones áridas y problemas de salinidad.
- 2) Nuevas tecnologías de producción de forraje con ahorro sustancial de espacio y agua.
- 3) Encontrar métodos de control de plagas y enfermedades en cultivos de importancia económica y social como la higuera y palma datilera.
- 4) Participar en proyectos integrales de investigación, como el de papaya para determinar requerimientos de nutrientes y agua.
- 5) Proponer tecnologías para elevar los rendimientos de cultivos hortícolas sin deterioro del medio ambiente.
- 6) Difundir el cultivo de hortalizas bajo condiciones protegidas.

Las investigaciones se centraron a los estudios sobre las estrategias de tolerancia a la salinidad de la halofita coquia (*Kochia scoparia* L.), bajo el marco de un proyecto estratégico del Programa de Agricultura de Zonas Áridas, y con tres proyectos de recursos

propios: 1) validación de técnicas agronómicas en hortalizas y frutales, 2) monitoreo y control de la palomilla de la fruta seca o palomilla bandeada (*Plodia interpunctella*) en la palma datilera; y 3) manejo agronómico y aplicación racional de fertilizantes en hortalizas desarrolladas en zonas áridas. Estos dos últimos están siendo financiados por Fundación Produce - B.C.S.

A la fecha, se han encontrado plantas forrajeras con gran capacidad de adaptación a condiciones de baja fertilidad, elevados niveles de salinidad en el suelo y agua de riego. Estas



características las convierten en una opción real para la producción de alimento para el ganado en zonas agronómicamente marginales que tiene que enfrentar los embates de las sequías todos los años.

Durante el desarrollo de la investigación se ha estado capacitando a los usuarios en el manejo de los cultivos para que en el futuro ellos mismos puedan efectuar las labores agronómicas implicadas en el sistema productivo. Así mismo, se está detectando a posibles productores que puedan llevar a cabo tareas de capacitación en la producción de forrajes a los integrantes de las asociaciones ganaderas.

En este periodo se ha establecido una metodología de producción de forraje hidropónico que promete solucionar el añejo problema del abastecimiento de alimento para el ganado en zonas marginales. Además, con esta metodología se previenen impactos ecológicos negativos y puede ser aplicada a zonas con escasez severa de agua y terrenos sin capa arable.

Se considera que los trabajos de investigación relacionados con el cultivo de coquia y la producción de forraje hidropónico han sido

altamente exitosos y cuentan con grandes posibilidades de transferirse a las zonas áridas, por lo que en conjunto con la Dirección de Vinculación y Transferencia Tecnológica del CIBNOR se están elaborando los documentos necesarios para transferir esta tecnología hacia los productores u organizaciones interesadas.

Con el financiamiento otorgado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia-Agencia Española de Cooperación Internacional y a través del proyecto Araucaria se está desarrollando una propuesta de investigación titulada "Desarrollo Agropecuario Sustentable en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno", la cual será sometida a consideración de la Comunidad Europea. El objetivo principal del proyecto es el diagnóstico de la situación de los recursos hídricos de Baja California Sur, principalmente, en la zona de la Reserva, y posteriormente desarrollar un programa estratégico de desarrollo sustentable. En este periodo se asistió a un ciclo de conferencias organizado por la Universidad de Murcia con respecto al uso del agua en las zonas áridas.

Por otro lado, los resultados de los estudios sobre el cultivo de palma datilera, están siendo aplicados en el ejido Alfredo V. Bonfil. Con esta investigación se pretende dar solución al problema de ataque de plagas en el dátil. La plaga principal ya ha sido identificada y se denomina palomilla bandeada (*Plodia interpunctella*), pero existen otras que se encuentran en proceso de adaptación y expansión. Para el control de la palomilla bandeada se puso en operación el método de control biotecnológico, donde se utilizan trampas con pegamentos y feromonas sintéticas para atraer a los machos, y de esta forma controlar en gran medida la copulación de adultos y evitar el desarrollo de la plaga. Es un proyecto de gran importancia social, ya que más de 50 familias dependen de los productos obtenidos de la palma datilera.

En el ejido Benito Juárez se llevó a cabo un proyecto de investigación financiado por Fundación Produce, cuyos objetivos fueron aplicar de manera racional agroquímicos y agua de riego para evitar impactos ecológicos negativos sin disminución de los

rendimientos. Aquí se evaluaron técnicas de fertirrigación en cultivos como calabacita, melón y pepino bajo condiciones protegidas. Los resultados fueron satisfactorios y se está proponiendo que mediante este sistema de producción los ejidatarios de la zona puedan elevar sus ingresos sustancialmente y con mínimos riesgos de deterioro ambiental. Se cuenta además, con un proyecto que será financiado por Fundación Produce B.C.S., para desarrollarse durante el 2005, relacionado con el manejo agronómico y aplicación racional de fertilizantes en chile y tomate cultivados a cielo abierto y bajo condiciones protegidas.

En lo que se refiere a acciones de vinculación, como se mencionó antes, se colabora fuertemente con la Reserva, que constituye la zona de influencia más cercana de la Unidad. Sin embargo, los proyectos de investigación y capacitación de productores se han extendido hacia todo el municipio de Mulegé. En la actualidad se está colaborando con SAGARPA, y mediante proyectos financiados por organizaciones como Fundación Produce – BCS, ARAUCARIA y JICA se está apoyando el programa de desarrollo agropecuario del gobierno del Estado de B.C.S. mediante la implementación de Ranchos Sustentables.

El gobierno del Estado ha equipado al 20% de los ranchos del Municipio de Mulegé (160 ranchos) con sistemas de extracción de agua que utilizan energía eólica o solar, pilas de almacenamiento de agua y la base para el establecimiento de un sistema de riego por goteo para la producción de forrajes. La Unidad Guerrero Negro, mediante proyectos de investigación, está proponiendo el tipo de forrajes y el manejo adecuado para la óptima utilización del agua de riego y agroquímicos con la finalidad de prevenir los impactos ecológicos negativos en la zona.

En aspectos de formación de recursos humanos, se colabora con la Universidad Autónoma de Baja California Sur – Campus Guerrero Negro, a través de la impartición de cursos, dirección de tesis de licenciatura y alumnos de servicio social.

Unidad Guaymas



La Unidad Guaymas del CIBNOR ha mostrado consistentemente su fortaleza como sitio estratégico para el crecimiento y expansión del trabajo del CIBNOR. Por su ubicación en el corazón del área donde se lleva a cabo el 80% de la pesca y la acuicultura, se convierte necesariamente en un enlace crítico entre el personal de investigación de La Paz y el sector productivo pesquero y acuícola de la región noroeste México. Durante el 2004, el CIBNOR fue requerido consistentemente para apoyar a este sector en la integración de proyectos productivos pesqueros y acuícolas, en especies como el pepino de mar, la almeja *Panopea generosa*, la medusa bola de cañón *Stomolophus melagris*, el ostión, el camarón, tilapia, entre otros.

El papel tan activo de la Unidad Guaymas fue reconocido públicamente en las visitas del Presidente Fox a Sonora, donde se ha mencionado el CIBNOR por su trabajo desarrollado en materia de pesca y en apoyo al saneamiento de la Bahía de Guaymas. Este hecho le ha valido que actualmente el CIBNOR pertenezca al Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura del Estado de Sonora, forme parte desde hace años del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui y Matape, del Comité Estatal de Ostión, y personal de la Unidad se integró como Consejero Académico del Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable para el Estado de Sonora.

Así mismo, durante 2004 se brindó asesoría al Gobierno de Sonora, específicamente a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en la Revisión del Plan de Manejo de la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y se le han asignado diversos

estudios para evaluar la factibilidad técnica del uso de la red suripera en Yavaros, Sonora y la evaluación biológico- pesquera del pez dorado. De igual manera, dada la situación de fuerte deterioro de la Bahía de Guaymas, el CIBNOR ha estado siempre presente en los diversos esfuerzos que se han implementado en aras del saneamiento de la Bahía. Este hecho le ha conferido ser la institución que liderea actualmente el Comité para el Saneamiento de la Bahía de Guaymas, comité que se integro por miembros de la Secretaría de Marina, el CIAD Guaymas, CETMAR e ITMAR, en un esfuerzo de conjuntar el conocimiento existente y ser un cuerpo colegiado de apoyo, cuando así le sea solicitado, de las autoridades en la toma de decisiones, auxiliado en la mejor información disponible.

El personal académico de la Unidad se involucró en el desarrollo de 9 proyectos de investigación, 4 internos y 5 con fondos provenientes de las convocatorias sectoriales y del Gobierno del Estado de Sonora. En cuanto a la formación de recursos humanos, finalmente y gracias al apoyo consistente del personal de Informática y Redes del CIBNOR La Paz y Guaymas, se logró habilitar el equipo para la transmisión de videoconferencias. Se están impartiendo clases para el posgrado y ya se llevó a cabo la primera reunión de comités tutoriales de estudiantes de doctorado de la Unidad. Este avance también ha permitido la participación de los investigadores de la Unidad en reuniones que se llevan a cabo en La Paz.

En el renglón de acciones de cooperación y vinculación, se formalizaron las relaciones que la Unidad tenía de tiempo atrás con instituciones académicas como el ITESM y CETMAR, con productores (CANAINPESCA, Pesquera Delly, varias federaciones de Cooperativas) así como con el sector gubernamental (Gobierno del Estado de Sonora, INP, SEMARNAT) y se encuentran en proceso de formalización con el ITMAR. Se sigue colaborando activamente con la Comisión Nacional del Agua para la determinación de los niveles permisibles de emisiones de contaminantes en las aguas residuales, como una propuesta de Norma.

En aspectos de vinculación con los sectores productivos y gubernamental, se llevaron a cabo numerosas acciones, entre las que se pueden destacar:

1. Empresa Pozo No.120 del Valle de Guaymas. Determinación de nutrientes, clorofila "A" y pH en agua de pozo profundo.
2. Ing. Jesús Enrique Flores Ruiz. Medición de parámetros oceanográficos en El Desemboque, Caborca, Son.
3. Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ribereña Ricardo Loreto Valenzuela, S. C. L. Levantamiento batimétrico en Playas del Sol, municipio de Empalme, Son.; y asesoría en el trámite para el otorgamiento del permiso de pesca de fomento para llevar a cabo el proyecto denominado "Pesca de fomento de almeja generosa (*Panopea generosa*) y pepino de mar (*Isostichopus fuscus*)" en el Tordillo-Playa del Sol, Municipio de Empalme, Sonora.
4. Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Isla San Ramón, S.C.L. Caracterización física de la ensenada La Salinita en Guaymas, Son.
5. DDT Diseños de Hermosillo. Calidad de agua para instalación de equipo de filtración para Acuario.
6. Islas del Golfo CONAP-SEMARNAT. Curso sobre cultivo de moluscos bivalvos en las comunidades de La Manga y Bahía Kino, Son.
7. Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera y Acuícola Coochi-Coonasim", S.C. de R. L. Cultivo de ostión japonés en sistema de suspensión en canastas tipo nestier.
8. Comunidad de La Manga. Estudio de factibilidad técnica, económica y social para la implementación de un cultivo de moluscos bivalvos y/o camarón en la comunidad de La Manga, Municipio de Guaymas, Sonora.

9. Comunidad de Bahía Kino. Curso de capacitación sobre producción acuícola y pesquera con énfasis en el cultivo de bivalvos o camarón.
10. Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Estudio de calidad del agua en Bahía Bacoachibampo.

Por instrucciones de la Dirección General fue iniciado el proceso para la venta del B/O BIP II, dados los altos costos de mantenimiento que generó. Sin embargo, aun cuando se efectuaron todos los trámites conducentes a su venta, (avalúo con valor de reposición de \$ 2.95 millones y precio de venta de \$2.9 millones, licitaciones, etc.), no fue factible la misma, debido a la falta de compradores, quedando aun por definir su situación. Con lo que respecta al BIP XII, durante el 2004 efectuó 6 cruceros de julio a diciembre, y para el 2005 se encuentra saturado el tiempo de barco por los proyectos de la institución y del INP.

Unidad Hermosillo



La Unidad Hermosillo se encuentra en proceso de transformación derivado de la decisión de convertirla, de una unidad de instrumentación electrónica, a un modelo similar al que se tiene en Guaymas. En la actualidad, en esta Unidad se encuentra ubicado el Laboratorio de Monitoreo de Aire, adscrito al Programa de Planeación Ambiental y Conservación, y el Laboratorio de Análisis Integral Acuícola, que depende del Programa de Acuicultura.

✓ **Laboratorio de Monitoreo de Aire:**

Se iniciaron los primeros pasos para el proceso de acreditación, ya que la falta de ésta no

permitió que se obtuvieran contratos de la CFE para el monitoreo de chimeneas. El personal del grupo se encuentra en fase de capacitación, habiendo tomado un curso sobre el uso de software para la realización de estudios de modelación de dispersión de contaminantes. Se ha fortalecido la infraestructura del grupo en este año, pero se requiere un mayor equipamiento. Para ello, se han buscado alternativas para equiparlo y pagar futuros costos de capacitación. Una de ellas ha sido el envío de propuestas a los fondos sectoriales y mixtos.

✓ **Laboratorio de Análisis Integral Acuícola**

Este Laboratorio fue trasladado de Guaymas a Hermosillo durante el 2004. A la fecha, y considerando que en el corto plazo se integrarán nuevas áreas de investigación y técnicas, el personal adscrito a este laboratorio lo conforman 13 personas: un investigador, que a la vez que es el responsable del Laboratorio funge como coordinador de la Unidad; 9 técnicos y 3 miembros del personal administrativo.

En la actualidad, se están llevando a cabo trabajos de investigación relacionados con estudios sobre la relación que existe entre diferentes moléculas plasmáticas involucradas en el sistema inmune con las infecciones causadas por el virus de la mancha blanca, y la bacteria causante de la hepatopancreatitis necrotizante. En ambos casos, se está buscando obtener información básica sobre la ruta de transmisión de estos patógenos y la forma en que los organismos se defienden de estas enfermedades. Al mismo tiempo se pretende generar nueva tecnología que pueda ser aplicada al diagnóstico de rutina. En este contexto, se tienen trabajos en colaboración con la UNISON (DIPA, DICTUS, Unidad Kino), el CIAD (Hermosillo y Mazatlán), y el ITESM - Campus Guaymas.

En cuanto a los servicios que este Laboratorio presta, se incluyen los relacionados con histología, biología molecular, bioquímica, calidad de agua, microbiología, inmunología y manejo integral de estanques de cultivo de camarón. En estas áreas se realiza el diagnóstico sanitario de los camarones cultivados y de los insumos necesarios para el cultivo de la especie. Se tiene fuerte

vinculación con organizaciones gubernamentales y privadas del Estado de Sonora, como son el Comité de Sanidad Acuícola (COSAES), CONAPESCA, Red Nacional de Sanidad Acuícola (PRONALSA), y empresas productoras de alimentos como Purina y Nutrición y Alimentos de Sonora S. A. de C. V. (NASSA).

Entre las actividades realizadas durante el 2004 se encuentra la conclusión del proyecto sobre verificación sanitaria de larvas de camarón que se producen en los Estados de Sonora y Baja California Sur, y que representó un ingreso de recursos propios de \$1'000,000.00 de pesos. Por otro lado, se concluyó también el proyecto relacionado con el seguimiento sanitario de laboratorios de postlarvas y engorda de camarón, contratado con la Red de Sanidad Acuícola (PRONALSA).

También se concluyó el proyecto CONACYT "Caracterización del gen de la óxido nítrico sintasa de camarón y su participación en la respuesta inmune". Aunque los recursos humanos no fueron suficientes, se logró alcanzar las metas. Se realizaron proyectos de recursos propios con los sectores social, gubernamental y privado en los cuales se ofertó asesorías y servicios que el CIBNOR tiene en su cartera. Aunque en general se atendieron todas las demandas, la falta de personal técnico dificultó la realización de los proyectos. Sin embargo, se lograron superar estos obstáculos y se atendieron las demandas de los sectores en los tiempos requeridos.

El Laboratorio logró desarrollar una tecnología para la cuantificación de bacterias en agua, linfa y hepatopáneas de camarón, la cual se pretende transferir al sector productivo, y se avanzó en un 70% en la habilitación del laboratorio de bacteriología. Además, se generó un software para etiquetar las muestras recibidas en el Laboratorio.

Dirección de Apoyo Técnico (DAT)



La DAT tiene como misión proporcionar apoyos y servicios técnicos a los programas y proyectos de investigación científica del Centro. Su campo de responsabilidad incluye la planeación, organización y ejecución de actividades relacionadas con la operación de los laboratorios, áreas experimentales, colecciones científicas, y el mantenimiento especializado de la infraestructura, instalaciones y del equipo científico. Así constituye un soporte fundamental para el desarrollo de todo el trabajo de investigación del Centro. La DAT proporciona un amplio y variado conjunto de servicios y apoyos técnicos a los investigadores dentro de proyectos fiscales o con recursos propios, los cuales son los usuarios internos. Adicionalmente oferta servicios a clientes externos como agricultores, acuicultores, empresas, dependencias gubernamentales, cooperativas y organizaciones no gubernamentales.

Es importante mencionar que desde el año 2000, el CIBNOR tuvo el propósito de instrumentar un sistema de calidad que permitiera a las distintas áreas del Centro operar en niveles de excelencia reconocidos nacional e internacionalmente. En ese contexto, el 03 de Noviembre del 2004 la EMA otorgó la acreditación de 6 laboratorios analíticos y 19 técnicas, bajo la Norma NMX-EC-17025-INMC-20002:

Laboratorios Analíticos:

- Análisis Químico de Aguas No. de Acreditación: AG-163-028/04
- 1. Determinación de potencial de hidrógeno.
- 2. Determinación de conductividad eléctrica.
- 3. Determinación de nitrógeno de nitritos disueltos en aguas.
- 4. Determinación de nitrógeno de nitratos disueltos en aguas.
- 5. Determinación de nitrógeno de amonio disuelto en aguas.
- 6. Determinación de ortofosfatos disueltos en aguas.
- 7. Determinación de fósforo total en aguas.



- Edafología No. de Acreditación: FRA-157-038/04
- 8. Determinación de potencial de hidrogeno en suelo y en sedimento marino.
- 9. Determinación de conductividad eléctrica del suelo y en sedimento marino.
- 10. Determinación de Materia Orgánica en suelo y en sedimento marino por volumetría.
- 11. Determinación de fósforo inorgánico disuelto (ortofosfato) en suelo y en sedimento marino.
- 12. Determinación de nitrógeno en nitritos en suelo y en sedimento marino.
- 13. Determinación de nitrógeno en nitratos en suelo y en sedimento marino.
- 14. Determinación de nitrógeno en amonio en suelo y en sedimento marino.

- Espectrofotometría de Absorción Atómica No. de Acreditación: AG-164-029/04.

- 15. Determinación de metales en aguas por absorción atómica con flama (Cu, Cd, Pb, Zn y Ni).

- Análisis Químico Proximal No. de Acreditación: AG-162-027/04

- 16. Determinación de grasas y aceites en agua, usando equipo automatizado.

- Bioquímica Fisiológica No. de Acreditación: SA-146-002/04

- 17. Determinación de amonio en tejidos vegetales.

- 18. Determinación de fósforo en tejidos vegetales

- Diagnóstico microbiológico No. de Acreditación: AG-165-030/04

- 19. Determinación del numero mas probable (NPM) de coliformes totales, coliformes fecales (termotolerantes) y *Escherichia coli* presuntiva.

- Bioensayos en Especies Marinas

- Biología Molecular

- Cromatografía

- Diagnóstico Parasicológico

- Histología e Histoquímica

- Microscopía Electrónica

Laboratorios Terrestres:

- Biotecnología Vegetal:

- Campo Agrícola Experimental:

- Fisiotecnia Vegetal:

Laboratorios Acuícolas:

- Aclimatación y Mantenimiento de Organismos Acuáticos

- Biología Reproductiva de Organismos Acuáticos

- Biología Reproductiva y Genética aplicada en acuicultura.
- Ecofisiología de Organismos Acuáticos
- Area de Estanquerías
- Granjas Subacuáticas y Embarcaciones
- Larvicultura de Organismos Acuáticos
- Microalgas
- Nutrición Experimental
- Patio de Cultivos
- Sistema de Red Hidráulica Marina:

Laboratorios Ecológicos:

- Botánica:
- Carcinología y Microalgas:
- Ceparios:
- Ecología Animal:
- Entomología y Aracnología:
- Ictiología:
- Mastozoología:
- Sistemas de Información Geográfica:

Laboratorios de Investigación:

- Bioquímica
- Biotecnología de Microalgas
- Biotecnología de Organismos Marinos
- Biotoxinas Marinas
- Ecología de Fitoplancton
- Ecología Microbiana Molecular



- Ecología Química y Toxicológica
- Fisiología Comparada
- Genética Acuícola
- Genética Molecular
- Mejoramiento Genético en Acuicultura
- Metabolismo de Lípidos:
- Microbiología Ambiental:
- Modelación y Pronóstico Pesquero
- Nutrición Acuícola:
- Patogénesis Microbiana:
- Pigmentos:

Laboratorios de Ingeniería:

- Estructuras Metálicas
- Mantenimiento Electrónico
- Mantenimiento Electromecánico
- Taller de Instalaciones
- Taller de Maquinados

Colecciones:

Colección de Dinoflagelados Marinos (CODIMAR).

La CODIMAR representa la primera en su tipo en México y se pretende que sea reconocida como una colección de referencia a nivel internacional para el estudio de los dinoflagelados nocivos, esta constituida primordialmente de dinoflagelados (*Dinophyceae*) marinos aislados de Bahía Concepción, Bahía de La Paz y Bahía de Mazatlán, en el Golfo de California. Hasta ahora la CODIMAR cuenta 120 cepas de dinoflagelados pertenecientes a las órdenes Gymnodiniales, Gonyaulacales, Prorocentrales y Peridinales. También se lograron establecer cepas de microalgas del orden Chattonellales. Cuenta con el registro oficial (*clave: BCS-ALG-161-0104*) al Padrón de Colecciones Científicas y Museográficas Públicas o Privadas de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

Colección de Mamíferos:

En la actualidad alberga gran cantidad de ejemplares endémicos de las islas del Golfo de California y de la península, casi el 96 % equivale a roedores y murciélagos, continuándole en orden de importancia lagomorfos y carnívoros; en la actualidad es una de las más importantes del país (por geografía y calidad de los ejemplares), ya que muchos de los ejemplares son únicos en colecciones mexicanas.

La Colección de mamíferos cuenta con aproximadamente 7,721 ejemplares, de ocho ordenes, 24 familias y 155 especies. Se cuenta con la certificación de la American Society of Mammalogists, certificación de la SEMARNAT, del Instituto Nacional de Ecología y del CITES.

Herbario (HCIB):

El herbario se identifica por el acrónimo HCIB (registrado en el Index Herbariorum), su fecha oficial de fundación es el año de 1990. Esta colección alberga ejemplares herborizados de plantas vasculares de la flora del estado de Baja California Sur, y en menor medida de las áreas adyacentes al mismo (Sonora, Sinaloa, Baja California y California).

Actualmente la colección del Herbario sobrepasa los 15,000 ejemplares (fanerógamas y pteridofitas), cuyos datos se han capturado en una base de datos accesible para su consulta, con información geográfica, ecológica y curatorial. La mayor parte de la colección corresponde a ejemplares de Baja California Sur (Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna, Reserva Islas del Golfo de California, Sierra de la Giganta, Reserva de la Biosfera El Vizcaíno). Se cuenta con programa de intercambios con instituciones Nacionales y del extranjero, lo cual ha permitido tener una cantidad importante de ejemplares de Michoacán, Guanajuato, Sinaloa, Sonora y Baja California. Otras áreas bien representadas son las islas oceánicas Socorro y Guadalupe. Se cuenta con registro ante la Dirección General de Vida Silvestre del INE quien funge como unidad administrativa del CITES en México (registro BCS FLO 088 020).

Reserva El Comitán (RESERVACIB)

El Predio El Comitán pertenece y es la sede del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., consta de 217 ha de las cuales 115 ha han sido consideradas por la dirección del Centro para ser dedicadas a aspectos de investigación, conservación de la biodiversidad local, e incluso a coadyuvar a la difusión del conocimiento de la naturaleza, así como al desarrollo de tesis de licenciatura, maestría y doctorado e investigación en general.

Objetivos de la Reserva:

Realizar actividades de investigación científica, en escala piloto, en torno a la conservación y aprovechamiento de los recursos biológicos nativos de Baja California Sur.

Promover la enseñanza y difusión de recursos bióticos sudcalifornianos.

Fomentar la recreación y el turismo con base científica.

Extender los servicios de las colecciones científicas del CIBNOR, particularmente del herbario, entomológica y las de vertebrados (mamíferos, aves y reptiles).

PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Producción Científica y Tecnológica 2004

PUBLICACIONES CON ARBITRAJE (en revistas Indexadas)	193
Nacionales	21
Publicados	9
Aceptados	12
Internacionales	172
Publicados	117
Aceptados	55
OTRAS PUBLICACIONES CON ARBITRAJE	64
Libros	5
Capítulos de libros	15
Memorias en extenso	44
PUBLICACIONES SIN ARBITRAJE	57
Artículos nacionales	
Publicados	8
Aceptados	5
Artículos internacionales	
Publicados	3
Aceptados	0
Artículos de divulgación	5
Informes técnicos externos	36
CONFERENCIAS CIENTIFICAS	198
Participación en congresos	171
Por invitación	27
OTROS PRODUCTOS DE INVESTIGACION	108
Bases de datos	17
Estancias de investigadores de otras instituciones en el CIBNOR, S.C.	55
Estancias de investigadores del CIBNOR en otras instituciones	36

Artículos arbitrados indexados nacionales publicados (en paréntesis el factor de impacto de la revista).

- Alcaraz-Meléndez L., Jiménez M.L., y Torres Laura. Año 2003. Hospedero nuevo para *Corythaica carinata* (Hemiptera: Tinguidae) en Baja California Sur, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 74 Vol. 2. Pp. 239-242. **(Revista en el padrón CONACYT).**
- Arredondo-Vega, B.O., Leal-Lorenzo, S., and López-Ruiz, J. 2004. Effect of zeolitic products in the nutritive quality of the diatom *Thalassiosira weissflogii*. Hidrobiológica. 14(1): 69-74. **(Revista en el padrón CONACYT).**
- Gracia-López, V., Rodríguez-Romero, J., Pérez-Ramírez, J.M. 2004. Induced spawning and embryonic development of the leopard grouper *Mycteroperca rosacea* (Streets, 1877). Ciencias Marinas. 30(2): 279-284. **(F.I. 1.179).**
- Lebsky, V. K. 2004. Use of *Chlorella* in wastewater treatment for pollutants. Revista Mexicana de Física. (dobavit' nomer i stranicy). Vol.50, suplemento1:4-6. **(Revista en el padrón CONACYT).**
- Llinas, J. y Jiménez, M. L. 2004. Arañas de humedales de la parte sur de Baja California. Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología, UNAM. Vol. 75(2):283-302. **(Revista en el padrón CONACYT).**
- Maya-Delgado, Y., Lacaze, B., Monteforte, M. y Passini, M. F. 2004. Análisis de Imágenes SPOT: erosión en la región montañosa del sur de la Península de Baja California, México. Terra 22: 23-34. **(Revista en el padrón CONACYT).**
- Romero-Sedano, J. C., Aragón-Noriega, E.A., Manzano-Sarabia, M.M., Salinas-Zavala C. A. & García-Juárez, A.R. 2004. Periodo reproductivo de camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) en la laguna costera de Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. Ciencias Marinas. 30(3): 465-475. **(F.I. 0.179).**
- Unzueta-Bustamante, M.L., R. Silveira-Coffigny, A.A. Prieto, G. Aguirre-Guzmán y R. Vázquez-Juárez. 2004. Susceptibilidad de *Litopenaeus schmitti* y *Cherax quadricarinatus* al virus del síndrome de la mancha blanca. Ciencias Marinas. Vol. 30(4):537-545 **(F.I. 0.179).**

9. Valenzuela-Quiñones, W., López-Limón, J.A. & Aragón-Noriega, E.A. 2004. Impacto del cultivo de camarón por succión de larvas de peces y camarón mediante bombeo de granjas acuícolas en Navachiste, Sinaloa. *Hidrobiológica*. 14(2):105-112. **(Revista en el padrón CONACYT).**

Artículos arbitrados indexados nacionales aceptados/ en prensa

1. Armendáriz, S., Porta-Gándara M.A., Foster R y Bautista R. Estudio de la precipitación de carbonato de calcio en un destilador solar experimental. *Revista Internacional de la Contaminación Ambiental*. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptada.**
2. Dondale, C. D., Jiménez-Jiménez, M. L. y Nieto, G. 2004. A new genus of wolf spider with description of a new species from Mexico and southern United States (Araneae: Lycosidae). *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología, UNAM*. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptada.**
3. Escobar-Hernández, A., Troyo-Diéguez, E., Hernández-Contreras, H., García-Hernández, J.L., Murillo-Amador, B., López-Aguilar, R. 2004. Análisis de variables químicas y productivas para la determinación del potencial forrajero del pasto salado *Distichlis spicata* L. en ecosistemas costeros. *Técnica Pecuaria en México*. 24 pp. **(Revista en el padrón CONACYT) Aceptado.**
4. García-Hernández, J. L., Nolasco-Soria, H., Troyo-Diéguez, E., Murillo-Amador, B., Flores-Hernández, A., Orón-Castillo, I., 2004. The effects of insecticides on the peroxidase activity in hot pepper plants (*capsicum annum* L.). *Chapingo Serie Horticultura*. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptado.**
5. Jiménez-Jiménez, M. L. y Llinas Gutiérrez, J. 2004. Una nueva especie de oecobius lucas 2846, (Araneae: Oecobiidae) de Baja California. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología, UNAM*. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptada.**

6. León-De la Luz, J. L. y Pérez Navarro, J. J. 2004. Neotipificación de *Behria tenuiflora* Greene (Alliaceae). *Acta Botánica Mexicana* 67:1-7. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptado.**

7. Ramírez-Rojo R, & Aragón-Noriega, E. A. (2004) Ecología de postlarvas de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en el estuario del Río Colorado. *Ciencias Marinas*. **(F.I. 0.179). Aceptado.**

8. Rubio E., Fernández J.L. 2004. Caracterización térmica local de cavidades triangulares en estado permanente. *Ingeniería Mecánica, Tecnología y Desarrollo*. **(Revista en el padrón CONACYT). Aceptado.**

Artículos arbitrados indexados internacionales publicados.

1. Aguirre-Guzmán, G., Mejía-Ruíz, H., and Ascencio-Valle, F. 2004. A Review of extracellular virulence products of vibrio species important in diseases of cultivated shrimp. *Aquaculture Research*. 34: 1395-1404. **(F.I. 0.766).**
2. Alcaraz-Meléndez, L., Delgado-Rodríguez, J., Real-Cosío, S. 2004. Analysis of essential oils from wild and micropropagated plants of amiana (*Turnera diffusa*) *Fitoterapia*. Vol. 75:696-701. **(F.I. 0.848).**
3. Alvarez-Castañeda, S.T. and Patton, J. L. 2004. Geographic genetic architecture of pocket gopher (*Thomomys bottae*) populations in Baja California, Mexico. *Molecular Ecology*. Vol. 13:2287-2301. **(F.I. 3.87).**
4. Álvarez-Castañeda, S.T., Cárdenas, N. and Méndez, L. 2004. Analysis of mammal remains from owl pellets (*Tyto alba*), in a suburban area in Baja California. *Journal of Arid Environments*. Vol. 59:59-69. **(F.I. 0.692).**
5. Álvarez-Guerrero, A.L., Racotta-Dimitrov, I.S., Arjona-López, M.O., Palacios-Metchenov, E. 2004. Salinity stress test as a predictor of survival during growout in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture*. 237: 237-249. **(F.I. 1.507).**

6. Arcos, G.F., Racotta, I.S., Ibarra, A.M. 2004. Genetics of predictive criteria for high reproductive performance in Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*. Vol. 236:151-165. **(F.I. 1.507)**.
7. Arrellano-Martínez, M., Racotta-Dimitrov, I.S., Ceballos-Vázquez, B.P., Elorduy-Garay, J.F. 2004. Biochemical composition, reproductive activity, and food availability of the lion's paw scallop *Nodipecten subnodosus* in the laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, Mexico. *Journal of Shellfish Research*. 23:15-23. **(F.I. 0.557)**.
8. Arreola-Lizárraga, J. A., Flores-Verdugo, F. J., Ortega-Rubio, A. 2004. Structure and litterfall of an arid mangrove stand on the Gulf of California, México. *Aquatic Botany*, 79 (2) 137-143. **(F.I. 1.214)**.
9. Arriaga-Cabrera, L, Alejandro E., Castellanos, V., Moreno, E., y Alarcón, J. 2004. Potential ecological distribution of alien invasive species and risk assessment: A case study for buffel grass in arid regions of Mexico. *Conservation Biology* 18(6):1504-1514. **(F.I. 3.279)**.
10. Arriaga-Cabrera, L. y Mercado, M. C. 2004. Seed bank dynamics and treefall gaps in a northwestern Mexican *Quercus-Pinus* forest *Journal of Vegetation Science*. 15:661-668. **(F.I. 1.665)**.
11. Ascencio-Valle, F., Gama, L., De Philippis, R., Ho, B. 2004. Effectiveness of cyanothecae and cyanospira capsulata exocellular polysaccharides as anti-adhesive agents for blocking attachment of *Helicobacter pylori* to human gastric cells. *Folia Microbiologica*. Vol. 41(1):64-70. **(F.I. 0.857)**.
12. Bacilio M., Rodriguez H., Moreno M., Hernández J. P., and Bashan Y. 2004. Mitigation of salt stress in wheat seedlings by a gfp-tagged *Azospirillum lipoferum*. *Biology and Fertility of Soils* 40:188-193 **(F.I. 1.152)**
13. Band-Schmidt, C. J., Morquecho-Escamilla, L., Lechuga-Devéze, C. H., Anderson, J. M., 2004. Effects of growth medium, temperature, salinity and seawater source on the growth of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) from Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. *Journal of Plankton Research*. 26:1459-1470. **(F.I. 1.568)**
14. Band-Schmidt, C. J., Morquecho-Escamilla, M. L., Hernández-Becerril, D. U., Reyes-Salinas, A., Bravo-Sierra, 2004. Raphidophyceans on the coasts of México. *Hydrobiologia*. 515: 79-89. **(F.I. 0.720)**.
15. Barbosa-Solomieu, V., Miossec, L., Vázquez-Juárez, R., Ascencio-Valle, R., and Renault, T. 2004. Diagnosis of *Ostreid herpesvirus 1* in fixed paraffin-embedded archival samples using PCR and in situ hybridisation. *Journal of Virological Methods*. 119(2): 65-72. **(F.I. 1.826)**.
16. Bashan, Y., Holguin, G. and de-Bashan, L.E. 2004. *Azospirillum*-plant relationships: agricultural, physiological, molecular and environmental advances (1997-2003). *Canadian Journal of Microbiology*. Vol 50:521-577 **(F.I. 1.094)**.
17. Boehm A.B., Lluch-Cota, D.B., Davis, K.A., Winant, C.D., Monismith, S.G., 2004. Covariation of coastal water temperature and microbial pollution at interannual to tidal periods. *Geophysical Research Letters*. Vol. 31 (106309):1-5. **(F.I. 2.422)**.
18. Bustillos-Guzmán, J., Garate-Lizarraga, I., López-Cortés, D. J. and Hernández-Sandoval, F. 2004. The use of pigment "fingerprints" in the study of Harmful Algal Blooms. *Revista de Biología Tropical* 52:17-26. **(F.I. 0.354)**.
19. Campaña-Torres, A., Villarreal-Colmenares, H., Civera-Cerecedo, R., Martínez-Córdova, L.R. 2004. Efecto del nivel proteico de la dieta, sobre el desarrollo de juveniles de langosta australiana *Cherax quadricarinatus* (redclaw). *Revista de Biología Tropical*. 51 (3-4): 749-751 **(F.I. 0.354)**.
20. Casas-Valdez, M., Serviere-Zaragoza, E., Lluch-Belda, D., Marcos, R. and Aguila-Ramírez, R. 2003. Effect of climatic change on the harvest of the kelp *Macrocystis*

- pyrifera* on the Mexican Pacific coast. Bulletin of Marine Science. 73(3): 545-556. **(F.I. 0.676)**.
21. Castillo-Yañez, F.J. R. Pacheco-Aguilar, F.L. García-Carreño, and M.A. Navarrete-Del Toro. 2004. Characterization of acidic proteolytic enzymes from Monterey sardine (*Sardinops sagax caerulea*) viscera. Food Chemistry. Vol. 85:343-350. **(F.I. 1.204)**.
 22. Ceballos-Vázquez, B.P., Aparicio, B., Palacios-Mechetnov, E., Racotta-Dimitrov, I.S. 2004. Sperm quality over successive spermatophore regenerations in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Journal of the World Aquaculture Society. 35: 178-188. **(F.I. 0.802)**.
 23. Celis-Guerrero, L.E., F.L. García-Carreño, and M.A. Navarrete del Toro. 2004. Characterization of proteases in the digestive system of spiny lobster (*Panulirus interruptus*). Marine Biotechnology. Vol. 6:262-269. **(F.I. 0.994)**.
 24. Chávez-Villalba, J. Barret, C. Mingant, J-C Cochard, and M. LePennec. 2003. Effects of temperature and feeding regimes on gametogenesis and larval production in the oyster, *Crassostrea gigas*. Journal of Shellfish Research. Vol. 22(3):721-731. **(F.I. 0.557)**.
 25. Chávez-Villalba, J. Barret, C. Mingant, J-C Cochard, and M. LePennec. 2003. Influence of timing of broodstock collection on conditioning, oocyte production, and larval rearing of the oyster, *Crassostrea gigas* (Thurnberg), at six production sites in France. Journal of Shellfish Research. Vol. 22(2):465-474. **(F.I. 0.557)**.
 26. Chávez-Villalba, J-C Cochard, M. LePennec, J. Barret, M. Enríquez-Díaz and C. Cáceres-Martínez. 2003. Effects of temperature and feeding regimes on gametogenesis and larval production in the Oyster *crassostrea gigas*. Journal of Shellfish Research, 22(3): 721-731. **(F.I. 0.557)**.
 27. Cordero-Tapia, A., Gardner, S.C., Arellano-Blanco, J. and Inohuye-Rivera, R.B. 2004. *Learedius learedi* infection in black turtles (*Chelonia mydas agassizii*), Baja California Sur, Mexico. J. Parasitol. 90(3):645-647. **(F.I. 1.137)**.
 28. Córdova-Murueta, J.H., García-Carreño, F.L. and Navarrete-del-Toro, M.A. 2004. Effect of stressors on shrimp digestive enzymes from assays of feces: an alternate method of evaluation. Aquaculture. 233, pp 439-449. **(F.I. 1.507)**.
 29. Cortés-Jacinto, E., Villarreal-Colmenares, H., Civera-Cerecedo, R., and Naranjo-Páramo, J. 2004. Effect of dietary protein level on the growth and survival of pre-adult freshwater crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) in monosex culture. Aquaculture Research. 35 (1): 71-79. **(F.I. 0.766)**.
 30. Cortés-Lara, M. C., Cortés-Altamirano, R. y Sierra-Beltrán, A.P. 2004. Presencia de *Cochlodinium catenatum* (Gymnodiniales: Gymnodiniaceae) en mareas rojas de Bahía de Banderas en el Pacífico Mexicano. Revista Biología Tropical, 52(Supl.1):35-50. **(F.I. 0.354)**.
 31. Cruz-Hernández, P., Ibarra-Humphries, A.M., Mejía-Ruíz, H., Gaffney, P.M., Pérez-Enríquez, R. 2004. Genetic variability assessed by microsatellites in a breeding program of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. Marine Biotechnology. 6: 157-164. **(F.I. 0.958)**.
 32. De Anda-Montañez, J.A., Amador-Buenrostro, A., Martínez-Aguilar, S. And Muhlia-Almazán, A. 2004. Spatial análisis of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) catch rate and its relation to El Niño and La Niña events in the eastern tropical Pacific. Deep Sea Research Part II: Tropical Studies in Oceanography. Volume 51, Issues 6-9, Pages 575-586. **(F.I. 1.182)**.
 33. De Bashan L. E. and Bashan Y. 2004. Recent advances in removing phosphorus from wastewater and its future use as fertilizer (1997-2003). Water Research 38: 4222-4246 **(F.I. 1.812)**.

34. De-Bashan, L. E., Hernández, J., Morey, T., Bashan, B. Y. 2004. Microalgae growth-promoting bacteria as helpers for removing ammonium and phosphorus from municipal wastewater. *Water Research* 38: 466-474. **(F.I. 1.812)**.
35. Flores Vergara, C., Cordero Esquivel, B., Ceron Ortiz, A. N., and Arredondo Vega, B. O. 2004. Combined effects on temperature and diet on growth and biochemical composition of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg) spat. *Aquaculture Research*. Vol. 35:1131-1140. **(F.I. 0.766)**.
36. Flores-Hernández A., Orona-Castillo, I., Murillo-Amador, B., García-Hernández, J.L., 2004. Producción y calidad de nopalito en la región de la Comarca Lagunera de México y su relación con el precio en el mercado nacional. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*. Vol. 6:23-34. **(F.I. 0.091)**.
37. Flores-Hernández, A., Orona-Castillo, I., Murillo-Amador, B., García-Hernández, J.L., Troyo-Diéguez, E. 2004. Yield and physiological traits of prickly pear cactus 'nopal' (*Opuntia* spp.) cultivars under drip irrigation. *Agricultural water management* Vol. 70: 97-107. **(F.I. 0.865)**.
38. Flores-Irigollen A., J.L. Fernandez, E. Rubio-Cerda, and F.T. Poujol. 2004. Heat transfer dynamics in an inflatable-tunnel solar air heater. *Renewable Energy*. Vol. 29:1367-1382. **(F.I. 0.436)**.
39. Gárate-Lizárraga, I., Bustillos-Guzmán, J. J., Alonso-Rodríguez, R. and Luckas, B. Comparative paralytic shellfish toxin profiles in two marine bivalves during outbreaks of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) in the Gulf of California. 2004. *Marine Pollution Bulletin* 48(3-4):378-402. **(F.I. 1.575)**.
40. Gárate-Lizárraga, I., Bustillos-Guzmán, J., Eler, K., Muñeton-Gomez, M. S., Luckas, B. and Tripp-Quezada, A. 2004. Paralytic shellfish toxins in the chocolata clam, *Megapitaria squalida* (Bivalvia: Veneridae), in Bahía de La Paz, Gulf of California. *Revista de Biología tropical* 52:133-142. **(F.I. 0.354)**.
41. Gárate-Lizárraga, I., López-Cortes, D. J., Bustillos-Guzmán, J. J. and Hernández-Sandoval, F. 2004. Blooms of *Cochlodinium polykrioides* Margalef occurring in the Gulf of California, México. *Revista de Biología Tropical* 52:51-58. **(F.I. 0.354)**
42. García-Cuellar, J.A., Arreguín-Sánchez, F., Hernández-Vázquez, S. y Lluch-Cota, D.B. 2004. Impacto ecológico de la industria petrolera en la Sonda de Campeche, México, tras tres décadas de actividad: Una revisión. *Interciencia*, 29(6): 311-319. **(F.I. 0.180)**.
43. García-Cuellar, J.A., García-Domínguez, F., Lluch-Belda, D. and Hernández-Vázquez, S. 2004. El Niño and La Niña effects on reproductive cycle of the pearl oyster *Pinctada mazatlanica* (Hanley, 1856), (Pteriade) at Isla Espíritu Santo in the Gulf of California. *Journal of Shellfish Research*. Vol. 23 No 1. pp. 113-120. **(F.I. 0.557)**.
44. García-Hansen I., Cortés-Altamirano R. y Sierra-Beltrán, A.P. 2004. Primeros registros de *Alexandrium tamarense* como formadora de mareas rojas en la Costa Pacífica colombiana. *Revista Biología Tropical*, 52(Supl.1):59-68. **(F.I. 0.354)**.
45. García-Hernández, J. L., Valdez-Cepeda, R. D., Murillo-Amador, B., Nieto-Garibay, A., Beltrán-Morales, L. F., Magallanes-Quintanar, R., Troyo-Diéguez, E., 2004. Compositional nutrient diagnosis and main nutrient interactions in yellow pepper grown on desert calcareous. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 167: 509-515. **(F.I. 0.923)**.
46. García-Rodríguez F., D. Metzeltin, F. Main, P. Sprechmann, and L. F. Beltrán Morales. 2004. Late Pleistocene and Holocene development of Castillos lagoon in relation of sea level variation, SE Uruguay. *Neues Jahrb Geol P-M*. 11:641-661. **(F.I. 0.123)**.
47. García-Rodríguez, F., Metzeltin, D., Sprechmann, P., Trettin, R., Stams, G., Beltrán-Morales, L.F. 2004. Upper

pleistocene and holocene paleosalinity and trophic state changes in relation to sea level variation in Rocha Lagoon, southern Uruguay. *Journal of Paleolimnology*. 32:117-135. **(F.I. 2.333)**.

48. Gómez-Gil, B., Soto-Rodríguez, S., García-Cazca, A., Roque, A., Vázquez-Juárez, R., Thompson, F., and Swings, J. 2004. Molecular identification of *Vibrio harveyi*-related isolates associated with diseased aquatic organisms. *Microbiology*. 150:1769-1777. **(F.I. 0.585)**.
49. González-Ocampo, H., Romero-Schmidt, H., Serrano-Pinto, V., Arguelles-Méndez, C., Salinas-Zavala, F., Rodríguez-Villeneuve, A., Castellanos-Vera, A. and Ortega-Rubio, A. 2004. Environmental impacts of two kind of ponds for shrimp production at northwest Mexico. *Journal of Environmental Biology*. 25 (1): 27-38. **(F.I. 0.157)**.
50. González-Ruiz, N., Ramírez-Pulido, J. and Álvarez-Castañeda, S.T. 2004. New records of rodents from Colima, México. *The Southwestern Naturalist*. Vol. 49(4): 519-521. **(F.I. 0.209)**.
51. Gracia-López, V., Kiewek-Martínez, M., Maldonado-García, M. 2004. Effects of temperature and salinity on artificially reproduced eggs and larvae of leopard grouper *Mycteroperca rosacea*. *Aquaculture*. 237 (1-4): 485-498. **(F.I. 1.507)**.
52. Guerrero-Tortolero, D.A., Porter, M.J.R., and Bromage, N.R. 2003. The effects of different daytime light intensities on the diel patterns of plasma melatonin in fingerling and broodstock rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiology and Biochemistry*. 28:415-416. **(F.I. 0.778)**.
53. Gutiérrez, J.N., N.J. Duncan, N, García-Aguilar, P.V. Estañol and A. García-Gasca. 2004. Expression of a glycoprotein hormone receptor gene in the ovary of the bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*). *Fish Physiology and Biochemistry*. Vol. 28:341-342. **(F.I. 0.778)**.
54. Haro-Garay, M.J. 2004. Diet and functional morphology of the mandible of two planktonic amphipods from the Strait of Georgia, British Columbia, *Parathemisto pacifica* (Stebbing, 1888) and *Cyphocaris Challengeri* (Stebbing, 1888). *CRUSTACEANA*. 76, 11 pp 1291-1312. **(F.I. 0.387)**.
55. Hernández-Ibarra, N.K., Márquez, C., Ramírez, J.L., and Ibarra, A.M. 2004. Comparative karyotypes of two northeastern Pacific abalone species (*Haliotis fulgens* Philippi and *Haliotis rufescens* Swainson). *J. Shellfish Res.* Vol. 23(3):861-866. **(F.I. 0.557)**.
56. Hernández-Llamas, A., González-Becerril, A., Hernández-Vázquez, S., and Escutia-Zuñiga, S. 2004. Bioeconomic analysis of intensive production of the blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson). *Aquaculture Research*. 35:103-111. **(F.I. 0.766)**.
57. Hernández-Llamas, A., Ratkowsky, D.A. 2004. Growth of fish, crustaceans and molluscs: Von Bertalanffy, logistic, Gompertz and Richards curves, and a new growth model. *Marine Ecology Progress Series*. 282: 237-244 **(F.I. 2.135)**.
58. Holguin-Peña, J., R. Vázquez-Juarez and F. Ribera-Bustamante. 2004. Pepper golden mosaic virus affecting tomato crops in the Baja California Peninsula, México. *Plant Disease*. Vol. 88(2):221 **(F.I. 1.611)**.
59. Inohuye-Rivera, R. B., Cordero-Tapia, A., Arellano-Blanco, J., and Gardner, S. C. 2004. *Learedius learedi* Price, 1934 (trematoda: spirorchidae) in black turtle (*Chelonia mydas agassizii*) hearts from Magdalena Bay, Baja California Sur Mexico. *Comparative Parasitology*. 71(1):37-41. **(F.I. 0.575)**.
60. Jiménez-Vega, F., G. Yepiz-Placencia, K. Soderhall and F. Vargas-Albores. 2004. A single WAP domain-containing protein from *Litopenaeus vannamei* hemocytes. *Biochemical and Biophysical Research Communication*. Vol. 314:681-687. **(F.I. 2.836)**.

61. Johnson, P., Elsner, R., Zenteno-Savín, T., 2004. Hypoxia-inducible factor in ringed sea (Phoca hispida) tissues. Free Radical Research. 38(8):847-854. **(F.I. 2.743)**.
62. Karhu, M., Marinote, S.G., Lluch-Cota, S.E., Parés-Sierra, A., Mitchell, B.G. 2004. Ocean color variability in the Gulf of California: scales from the El Niño – La Niña cycle to tides. Deep Sea Research II. 139-146. **(F.I. 1.182)**.
63. Lemos, D.; Navarrete-del-Toro, A., Córdova-Murueta, J.H., García-Carreño, F.L. 2004. Testing feed ingredients for juvenile pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis*: in vitro determination of protein digestibility and proteinase inhibition. Aquaculture. 239: 307-321 **(F.I. 1.507)**.
64. Lora-Vilchis, M.C., Cordero-Esquivel, B., and Voltolina-Lobina, D. 2004. Growth of *Artemia franciscana* fed with *Isochrysis* sp. and *Chaetoceros muelleri* during its early life stages. Aquaculture Research. 35(11): 1086-1091. **(F.I. 0.766)**.
65. Lora-Vilchis, M.C., Robles-Mungaray, M., and Doctor, N. 2004. Food value of four microalgae for juveniles of Lion's paw scallop *Lyropecten subnodosus* (Sowerby, 1833). Journal of the World Aquaculture Society. 35(2): 297-303. **(F.I. 0.802)**.
66. Lora-Vilchis, M.C., Ruiz-Velasco-Cruz, E., Reynoso-Granados, T., and Voltolina-Lobina, D. 2004. Evaluation of five microalgae diets for juvenile Penn shell *Atrina maura*. Journal of the World Aquaculture Society. 35(2): 232-236. **(F.I. 0.802)**.
67. Luna-González, A., Maeda-Martínez, A.N., Ascencio-Valle, F., y Robles-Mungaray, M. 2004. Phenoloxidase activity in larval and juvenile homogenates and adult plasma and haemocytes of bivalve mollusks. Fish & Shellfish Immunology. 15(4): 275-282. **(F.I. 1.570)**.
68. Luna-González, A., Maeda-Martínez, A.N., Ascencio-Valle, F., y Robles-Mungaray, M. 2004. Ontogenetic variations of hydrolytic enzymes in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. Journal Fish Shellfish Immunol. 16(3):287-294. **(F.I. 1.570)**.
69. Magallanes-Quintanar R., R.D. Valdez-Cepeda, F. Blanco-Macías, M. Márquez-Madrid, R.R. Ruíz-Gaduño, O. Pérez-Veyna, J.L. García-Hernández, B. Murillo-Amador, J.D. López-Martínez, E. Martínez-Rubín de Celis. 2004. Compositional nutrient diagnosis in nopal (*Opuntia ficus-indica*). Journal of the Professional Association for Cactus Development. Vol. 6:78-89. **(F.I. 0.091)**.
70. Maldonado-Amparo, R., Ramírez-Arce, J.L., Ávila-Álvarez, S., Ibarra-Humphries, A.M. 2004. Triploid lion-paw scallop (*Nodipecten subnodosus*): Growth, gametogenesis, and gametic cell frequencies. Aquaculture. 235: 185-205. **(F.I. 1.507)**.
71. Martínez-Cordova, L., Campaña-Torres, A. and Porchas-Cornejo, M. 2003. Dietary protein level and natural food management in the culture of blue (*Litopenaeus stylirostris*) and white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in microcosms. Aquaculture Nutrition 9(3), 155-160. **(F.I. 1.066)**.
72. Méndez-Rodríguez, L. C. Acosta, B., Arreola-Lizarraga, A., Padilla, G. 2004. Anomalous Levels of Heavy Metals in Sediments from Guaymas Bay, México. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 72: 1001-1106. **(F.I. 0.599)**.
73. Méndez-Rodríguez, L.C., Racotta-Dimitrov, I.S., Acosta-Vargas, B., Portillo-Clark, G. 2004. Effect of sediment on growth and survival of post-larval *Litopenaeus stylirostris* (Boone, 1931). Aquaculture Research. 35: 652-658. **(F.I. 0.766)**.
74. Merino, S., Blázquez-Moreno, M. C., Martínez, J., Rodríguez-Estrella, R. 2004. Stress protein expression is related to tail loss in two species of Iguanid lizards. Canadian Journal of Zoology 82 (3): 436-441. **(F.I. 1.115)**.
75. Monteforte-Sanchez, M., Bervera-León, H., Saucedo-Lastra, P.E. 2004. Response profile of the Calafia pearl oyster *Pinctada*

mazatlanica (Hanley, 1856) to various sedative therapies related to surgery for round pearl induction. *Journal of Shellfish Research*. 23: 121-128. **(F.I. 0.557.)**

76. Morales-Zárate, M.V., Arreguín- Sánchez, F., López-Martínez, J. and Lluch-Cota, S.E. 2004. Ecosystem trophic structure and energy flux in the upper Gulf of California, Mexico. *Ecological modelling*. 174: 331-345. **(F.I. 1.561).**
77. Morquecho-Escamilla, L., Lechuga-Devéze, C. H. 2004. Seasonal occurrence of dinoflagellates, cyst production periods, related to environmental variables in Bahía Concepción, Gulf of California (México). *Botánica Marina*. 47:313-322. **(F.I. 0.695).**
78. Muhlia-Melo, A., Guerrero-Tortolero, D.A., Pérez-Urbiola, J.C., and Campos-Ramos, R. 2003. Results of spontaneous spawning of yellow snapper *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) reared in inland ponds in La Paz, Baja California Sur, México. *Fish Physiology and biochemistry*. 28: 511-512. **(F.I. 0.778).**
79. Murillo-Amador, B., Ávila-Serrano, N.Y., García-Hernández, J.L., López-Aguilar, R., Troyo-Diéguéz, E., Cengiz Kaya. 2004. Short Communication. Relationship between a nondestructive and an extraction method for measuring chlorophyll contents in cowpea leaves. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 167 363-364. **(F.I. 0.985).**
80. Naranjo-Páramo, J., Hernández-Llamas, A., and Villarreal-Colmenares, H. 2004. Effect of stocking density on growth, survival and yield of juvenile redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda:Parastacidae) in gravel-lined commercial nursery ponds. *Aquaculture*. 242(1-4):197-206. **(F.I. 1.507).**
81. North, B., M. Porter, V. Crampton, D. Guerrero-Tortolero and N. Bromage. 2003. Seasonality of oocyte development and pigmentation in Atlantic salmon, *Salmo salar*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 28: 513-514. **(F.I. 0.778).**
82. Orona-Castillo I., J.A. Cueto-Wong, B. Murillo-Amador, J. Santamaría-César, A. Flores-Hernández, R.D. Valdez-Cepeda, J.L. García-Hernández, E. Troyo-Diéguéz. 2004. Extracción nutrimental de nopal-verdura bajo condiciones de riego por goteo. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*. Vol. 6:90-101. **(F.I. 0.091).**
83. Palacios-Mechetnov, E., Bonilla-Hernández, A., Pérez, A., Racotta-Dimitrov, I.S., and Civera-Cerecedo, R. 2004. Influence of highly unsaturated fatty acids on the responses of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) postlarvae to low salinity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 299: 201-215. **(F.I. 1.590).**
84. Palacios-Mechetnov, E., Bonilla-Hernández, M.A., Luna-Meneses, D., Racotta-Dimitrov, I.S. 2004. Survival, Na⁺/K⁺ ATPase and lipid response to salinity challenge in fed and starved white Pacific shrimp *Litopenaeus vannamei* postlarvae. *Aquaculture*. 234: 497-511. **(F.I. 1.507).**
85. Palacios-Mechetnov, E., Racotta-Dimitrov, I.S., Ibarra-Humphries, A.M., Ramirez-Barajas, J.L., Millán, A., Ávila-Álvarez, S. 2004. Comparison of biochemical composition and muscle hypertrophy associated with the reproductive cycle of diploid and triploid *Argopecten ventricosus* scallops. *Journal of Shellfish Research*. 23: 483-489 **(F.I. 0.557).**
86. Peralta-Gallegos J. C., Castellanos-Vera, A. and Ortega-Rubio, A. 2004. Predation by the western gull on the eared grabe at a salina in Mexico. *Waterbirds* 27(4):483-485. **(F.I. 0.337).**
87. Pérez-Rostro, C.I., Racotta-Dimitrov, I.S., Ibarra-Humphries, A.M. 2004. Decreased genetic variation in metabolic variables of *Litopenaeus vannamei* shrimp after exposure to acute hypoxia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 302 (2):189-200. **(F.I. 1.590).**
88. Poghosyan, A. V., Lebsky, V. K., Arce-Montoya, M., Landa, L. 2004. Posible Phytoplasma disease in Papaya (*Carica papaya* L.) from Baja California Sur: diagnosis by Scanning electrón

- microscopy. *Journal of Phytopathology* 152:376-380. **(F.I. 0.557)**.
89. Porta-Gándara, M.A., J.G. Cervantes, and F.J. Solorio. 2004. Periodic enclosed natural convection in a laboratory solar still. *Experiments in Fluids*. Vol. 37(4):483-487. **(F.I. 0.757)**.
90. Puente, M.E., Bashan, Y., Li, C.Y., and Lebsky, V.K. 2004. Microbial populations and activities in the rhizoplane of rock-weathering desert plants. I. Root colonization and weathering of igneous rocks. *Plant Biology*. Vol. 6:629-642. **(F.I. 1.42)**.
91. Puente, M.E., Li, C.Y., and Bashan, Y. 2004. Microbial populations and activities in the rhizoplane of rock-weathering desert plants. II. Growth promotion of cactus seedlings. *Plant Biology*. Vol. 6:643-650. **(F.I. 1.42)**.
92. Racotta-Dimitrov, I.S., Palacios-Mechetnov, E., Hernández-Herrera, R., Bonilla, A., Pérez-Rostro, C.I. and Ramírez-Arce, J.L. 2004. Criteria for assessing larval and postlarval quality of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Aquaculture*. 233: 181-195. **(F.I. 1.507)**.
93. Ramírez-Ramírez, R., C. Calvo-Méndez, M. Avila-Rodríguez, P. Lappe, M. Ulloa, R. Vázquez-Juárez, and J.F. Gutiérrez-Corona. 2004. Cr (VI) reduction in a chromate-resistant strain of *Candida maltosa* isolated from the leather industry. *Antonie van Leeuwenhoek. Int. J. Gen. Mol. Microbiol.* Vol. 85:63-68. **(F.I. 1.458)**.
94. Rodríguez, H., González, T., Goire, I., and Bashan, Y. 2004. Gluconic acid production and phosphate solubilization by the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* spp. *Naturwissenschaften* 91:552-555. **(F.I. 1.883)**.
95. Rubio, E., Fernández-Zayas, J. L., Porta-Gándara, M. A., Poujol, F. T. 2004. Heat transfer dynamics in an inflatable-tunnel solar air heater. *Renewable Energy*. 29:1367-1382. **(F.I. 0.436)**
96. Rubio, E., J.L. Fernández, and M.A. Porta-Gándara. 2004. Modeling thermal asymmetries in double slope solar stills. *Renewable Energy*. Vol. 29:895-906. **(F.I. 0.436)**.
97. Rueda-Puente, E.O., T. Castellanos, E. Troyo-Diéguez and J.L. Díaz de León-Alvarez. 2004. Effect of *Klebsiella pneumoniae* and *Azospirillum halopraeferens* on the growth and development of two *Salicornia bigelovii* genotypes. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44(1): 65-74. **(F.I. 0.807)**.
98. Saborowski, R., Sahling, G., Navarrete-del Toro, M.A., Walter, I., García-Carreño, F.L. 2004. Characterization of endopetidases from the gastric fluid of the marine crab *Cancer pagurus*. *Journal of Molecular Catalysis B-Enzymatic*. 30: 109-118. **(F.I. 1.475)**.
99. Sainz, J.C., García-Carreño, F.L., Hernández-Cortés, P. 2003. *Penaeus vannamei* isotrypsins: Purification and characterization. *Comparative Biochemistry and Physiology*. Vol 138/2: 155-162. **(F.I. 1.556)**.
100. Sainz, J.C., García-Carreño, F.L., Sierra-Beltrán, A. and Hernández-Cortés, P. 2003. Trypsin synthesis and storage as zymogen in the midgut gland of the shrimp. *Penaeus vannamei*. *Journal of Crustacean Biology*. 24,2: 266-273. **(F.I. 0.865)**.
101. Sandoval-Castillo, J., Rocha-Olivares, A., Villavicencio-Garayzar, C., Balart-Páez, E.F. 2004. Cryptic isolation of Gulf of California shovelnose guitarfish evidenced by mitochondrial DNA. *Marine Biology* 145: 983-988. **(F.I. 1.841)**.
102. Saucedo, P.E., L. Ocampo, M. Monteforte, and H. Bervera. 2004. Effect of temperature on oxygen consumption and ammonia excretion in the Calafia mother-of-pearl oyster, *Pinctada mazatlanica* (Hanley, 1856). *Aquaculture*. Vol. 229:377-387. **(F.I. 1.507)**.

103. Serrano-Pinto, V., Landais, I., Ogliastro, M., Gutiérrez-Ayala, M., Mejía-Ruíz, H., Villarreal-Colmenares, H., García Gasca, A. and Vázquez-Boucard, C. 2004. Vitellogenin mRNA expression in *Cherax quadricarinatus* during secondary vitellogenesis at first maturation females. *Molecular Reproduction and Development*. 69(1):17-21. **(F.I. 2.543)**.
104. Serviere-Zaragoza, E., García-Hernández, V.C., Siqueiros-Beltrones, D.A. 2003. Diversity and distribution of macroalgae associated with abalone (*Haliotis* spp.) habitats in Baja California Sur, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. 72(3): 725-739. **(F.I. 0.676)**.
105. Sierra-Beltrán, A.P., Lluch-Cota, D.B., Lluch-Cota, S.E., Cortés-Altamirano, R., Cortés-Lara, M.C., Castillo-Chávez, M., Carrillo, L., Pacas, L., Viquez, R. y García-Hansen, I. 2004. Dinámica en el espacio y tiempo de organismos precursores de Marea Roja. *Revista Biología Tropical*, 52(Supl. 1):99-108. **(F.I. 0.354)**.
106. Tella, J. L., Figuerola, J., Negro, J. J., Blanco, G., Rodríguez-Estrella, R., Forero, M. G., Blázquez, M. C., Green, A. J., and Hiraldo, F. 2004. Ecological, morphological, and phylogenetic correlates of interspecific variation in plasma carotenoid concentration in birds. *Journal of Evolutionary Biology*. 17(1): 156-164. **(F. I. 3.010)**.
107. Tovar-Ramirez, D., Zambonino-Infante, J., Cahu, C., Gatesoupe, F.J., and Vázquez-Juárez, R. 2004. Influence of dietary live yeast on European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larval development. *Aquaculture*. 234:415-427. **(F.I. 1.507)**.
108. Valles-Jiménez, R., Cruz-Hernández, P., Pérez-Enríquez R. 2004. Population genetic structure of the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) from Mexico to Panama: Microsatellite DNA variation. *Marine Biotechnology*. Vol. 6(5):475-484 **(F.I. 0.958)**.
109. Vargas-Albores, F., G. Yepiz-Placencia, F. Jiménez-Vega, and A. Ávila-Villa. 2004. Structural and functional differences of *Litopenaeus vannamei* crustins. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part. B. Vol. 138:415-422*. **(F.I. 1.579)**.
110. Vázquez-Boucard, C. G., Patrois, J., Ceccaldi, H. C. 2004. Exhaustion of lipid reserves in the hepatopancreas of *fenneropenaeus indicus* broodstock in relation to successive spawnings. *Aquaculture* 236:523-537. **(F.I. 1.507)**.
111. Vázquez-Juárez, R.C., Romero-Geraldo, M.J., and Ascencio-Valle, F. 2004. Adhesive properties of a lamB-like outer membrana protein and its contribution to *Aeromonas veronii* adhesion. *Journal of Applied Microbiology*. 96: 700-708. **(F.I. 1.743)**.
112. Veiga, J. P., Salvador, A., Blázquez-Moreno, M. C., Galina-Tessaro, P. y Merino, S. 2004. Does testosterone induce immunosuppression or immunoredistribution? An experimental test in three Mexican lizards species. *Amphibia-Reptilia* 25: 210-218. **(F.I. 0.417)**.
113. Villarreal-Colmenares, H., Hernández-Llamas, A., Rivera-Rodríguez, M.C., Millan-Martínez, A., Rocha-Meza, S. 2004. Effect of substitution of shrimp meal, fish meal and soy meal with red crab *Pleuroncodes planipes* (Stimpson) meal in pelleted diets for postlarvae and juvenile *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes). *Aquaculture Research*. 35: 178-183. **(F.I. 0.766)**.
114. Voltolina-Lobina, D., Gómez-Villa, H., y Correa, G. 2004. Biomass production and nutrient removal in semicontinuous cultures of *Scenedesmus* sp. (Chlorophyceae) in artificial wastewater, under a simulated day-night cycle. *Vie et milieu-Life and environment*. 54: 21-25. **(F.I. 0.886)**.
115. Whorley, J. R., Alvarez-Castañeda, S.T. and Kenagy, G.J. 2004. Genetic structure of desert ground squirrels over a 20-degree-latitude transect from Oregon through the Baja California peninsula. *Molecular Ecology*. Vol. 13:2709-2720. **(F.I. 3.87)**

116. Wing Ho, Y.K. Yu-Ho, F, Ascencio, and Ho, B. 2004. Neither gastric topological distribution nor principle virulence genes of *Helicobacter pylori* contributes to clinical outcomes. *World J. Gastroenterol.* Vol. 10(22):3274-3277. **(F.I. 3.318).**

117. Zuñiga-Gutiérrez G. and Ortega-Rubio, A. 2004. Quantitative assessment for selecting the route for a gas pipeline in Yucatan, Mexico. *Human and Ecological Risk Assessment.* 10(2):451-460. **(F.I. 0.731)**

Artículos arbitrados indexados internacionales aceptados/ en prensa

1. Acosta, B., L. Méndez, J. A. Arreola-Lizárraga, G. Padilla. 2004. Anomalous Levels of Heavy Metals in Sediments from Guaymas Bay, México. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology.* 72:6. **(F. I. 0.599). Aceptado.**

2. Aragón-Noriega, E.A. & Alcántara-Razo, E. 2004. Influence of sea surface temperature on reproductive period and size at maturity of the brown shrimp (*Farfantepenaeus californiensis*) in the Gulf of California. *Marine Biology.* **Aceptado (F.I. 1.841).**

3. Aragón-Noriega, E.A. 2004. Dorsal rostral spines as a hard structure to determine age of blue shrimp postlarvae *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda, Penaeidae). *Crustaceana.* **Aceptado (F. I. 0.387).**

4. Arrellano-Martínez, M., Ceballos-Vázquez, B.P., Villalejo-Fuerte, M., García-Domínguez, F., Elorduy-Garay, J.F., Esliman-Salgado, A., Racotta-Dimitrov, I.S. 2004. Reproduction of the lion's paw scallop *Nodipecten subnodosus* (Sowerby, 1835) Bivalvia: Pectinidae from Laguna Ojo de Liebre, B.C.S., México. *Journal of Shellfish Research.* **En prensa (F.I. 0.557).**

5. Arriaga-Cabrera, L., Castellanos-Vera, A., Moreno, E., Alarcón, J. 2004. Potential ecological distribution of alien invasive species and risk assessment: A case study for buffel grass in arid regions of Mexico. *Conservation Biology.* **En prensa. (F.I. 3.279).**

6. Ascencio-Valle, F., Guzmán-Murillo, M.A., and De Philippis, R. 2004. Anti-adhesive and immunostimulatory activities of marine microalgae and cyanobacteria sulfated polysaccharides. *Marine Biotechnology.* **En prensa. (F.I. 0.958).**

7. Barbosa-Solomieu, V., Dégremont, L., Vázquez-Juárez, R., Ascencio-Valle, F., Boudry, P., and Renault, T. 2004. Ostreid Herpesvirus 1 (OsHV-1) detection among three successive generations of Pacific oysters *Crassostrea gigas*. *Virus Research.* **En Prensa. (F.I. 1.719).**

8. Bashan, Y., Holguín, G., De-Bashan, L. E. 2004. *Azospirillum*: Physiology and Molecular Biology. **En prensa. (F.I. 1.262).**

9. Beltrán-Lugo, A.I., Maeda-Martínez, A.N., Pacheco-Aguilar, R., Nolasco-Soria, H.G., y Ocaño-Higuera, V.M. 2004. Physical, textural, and microstructural properties of restructured adductor muscles of two scallop species using two cold-binding systems. *Journal of Food Science.* **Aceptado. (F.I. 0.943).**

10. Breceda-Solís, C. A., Arriaga-Cabrera, L., Bojórquez, L. y Rodríguez, M. 2004. Defining critical areas for conservation and restoration in a biosphere reserve: a case study. *Natural Areas Journal.* **En prensa. (F.I. 0.767).**

11. Breceda-Solis, C. A.; Ortiz, V., Scrosati-Mauto, R. (*Lysiloma divaricatum*, Fabaceae) morphology as an indicator of cattle grazing pressure in a tropical dry forest in northwestern México. *Journal of Range Management.* **Aceptado. (F.I. 0.582).**

12. Campa-Córdova, A.I., Hernández-Saavedra, N.Y., De Philippis, R., y Ascencio-Valle, F. 2004. Antioxidant response of superoxide dismutase in american white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) exposed to sulfated polysaccharide and β -glucan. *Marine Biotechnology.* **En prensa. (F.I. 0.958).**

13. Campaña-Torres, A., Villarreal-Colmenares, H., Civera-Cerecedo, R., Martínez-Cordova, L.R. 2004. Efecto del nivel proteico de la dieta, sobre el desarrollo de juveniles de langosta australiana *Cherax quadricarinatus* (redclaw). *Journal of Tropical Ecology*. **En prensa. (F.I. 0.961)**
14. Cancino-Hernández, J., Sánchez-Sotomayor, V., Castellanos, R., Capture, hand raising, and captive management of peninsular pronghorn. *Wildlife Society Bulletin*. **Aceptado. (F.I. 1.098)**.
15. Caraveo-Patiño, J. and Soto, G.A. 2004. Stable carbon isotope ratios for the gray whale (*Eschrichtius robustus*) in the breeding grounds of Baja California Sur, Mexico. *Hydrobiologia*. **Aceptado (F.I. 0.720)**.
16. Fernández-Zayas, J.L., Porta-Gándara, M. A. and Chargoy, N. Rapid on-site evaluation of thermal comfort through heat capacity in buildings. *Energy and Buildings*. **Aceptado. (F.I. 0.513)**.
17. Gárate-Lizárraga, I., Bustillos-Guzmán, J. J., Morquecho, L., Band-Schmidt, C. J., Alonso-Rodríguez, R., Erler, K., Luckas, B., Reyes-Salinas, A., Góngora-González, D. T. 2004. Comparative paralytic shellfish toxin profiles in *Gymnodinium catenatum* Graham strains in the Gulf of California, Mexico. *Marine Pollution Bulletin*. **En prensa (F.I. 1.575)**.
18. García-Hernández J.L., Valdez-Cepeda, R.D., Murillo-Amador, B., Nieto-Garibay, A., Beltrán-Morales, L.F., Magallanes-Quintanar, R., Troyo-Diéguez, E. 2004. Compositional nutrient diagnosis and main nutrient interactions in yellow pepper grown on desert calcareous. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. **En prensa. (F.I. 0.985)**.
19. García-Hernández, J. L., Valdez-Cepeda, R. D., Ávila-Serrano, N. Y., Murillo-Amador, B., Magallanes-Quintanar, R., Larrinaga-Mayoral, J., Troyo-Diéguez, E. 2004. Preliminary compositional nutrient diagnosis norms for cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) grown on desert calcareous soil. *Plant and Soil*. **Aceptado. (F. I. 1.290)**.
20. Giménez-Hurtado, E., Coyula-Pérez-Puelles, R., Lluch-Cota, S.E., González-Yañez, A.A., Moreno-García, V. and Burgos-de-la-Rosa, R. Historical Biomass, fishing mortality, and recruitment trends of the Campeche Bank red grouper (*Epinephelus morio*). *Fisheries Research*. **En prensa. (F.I. 0.956)**.
21. Gómez-Villa, H., Voltolina-Lobina, D., Nieves-Soto, M., Piña-Valdez, P. 2004. Biomass production and nutrient budget in outdoor cultures of *Scenedesmus obliquus* (Chlorophyceae) in artificial wastewater, under the winter and summer conditions of Mazatlán, Sinaloa, Mexico. *Vie et Milieu-Life and Environment*. **Aceptado. (F.I. 0.886)**.
22. González-Ruiz, N., Álvarez-Castañeda, S. T. y Álvarez, T. 2004. Distribution, taxonomy, and conservation status of the perote mouse *Peromyscus bullatus* (Rodentia: Muridae) in México. *Biodiversity and Conservation*. **Aceptado. (F.I. 1.060)**.
23. Gracia-López, V., Kiewek-Martínez, M., Maldonado-García, M., Monsalvo-Spencer, P., Portillo-Clark, G., Linares-Aranda, M., Civera-Cerecedo, R., Robles-Mungaray, M., Mazón-Suástegui, J.M. 2004. Larviculture and juvenile production of leopard grouper *Mycteroperca rosacea*. *Aquaculture Research*. **Aceptado (F.I. 0.766)**.
24. Gutierrez-Gonzalez, J.L., Perez-Enriquez, R. A genetic evaluation of stock enhancement of blue abalone *Haliotis fulgens* in Baja California, Mexico. *Aquaculture*. **Aceptado (F.I. 1.507)**.
25. Hastings, S.J., Oechel, W.C. and Muhlia-Melo, A. 2004. Diurnal, seasonal and annual variation in the net ecosystem CO₂ exchange of a desert shrub community (sarcocauliscent) in Baja California, Mexico. *Global Change Biology*. **Aceptado (F.I. 4.152)**.
26. Hernández-Saavedra N.Y. and Ramírez-Serrano, R. 2004. Differential expression and function of the copper-zinc superoxide dismutases under metal stress in

the marine yeast *Debaryomyces hansenii*. *Marine Biotechnology*, 1-4 pp. **En prensa. (F.I. 0.958).**

27. Holguin-Peña, R.J. Vazquez-Juarez, R., and Rivera-Bustamante, R.F. A New Begomovirus Causes Tomato Leaf Curl Disease in Baja California Sur, Mexico. *Plant Disease*. **Aceptado (F.I. 1.611).**
28. Jiménez, B., Rodríguez-Estrella, R., Merino, R., Gómez, G., Rivera, L., González, M. J., Abad, E., Rivera, J. 2004. Results and evaluation of the first study of organochlorine contaminants (PCDDs, PCDFs, PCBs and DDTs), heavy metals and metalloids in birds from Baja California, México. *Environmental Pollution* 133. **En prensa. (F.I. 2.002).**
29. Jiménez-Jiménez, M. L. 2004. Description of the male *Plectreuris arida* Gertsch (Araneae:Plectreuridae). *Journal of Arachnology*. **Aceptado. (F.I. 0.395).**
30. Koch, V., Mazón Suástegui, J.M., Cincel, F., Robles-Mungaray, M., and Dunn, D. 2004. Lion's Paw scallop *Nodipecten subnodosus*, (Sowerby 1835) aquaculture in Bahía Magdalena, Mexico: effects of population density and season on juvenile growth and mortality. *Aquaculture Research*. **Aceptado. (I.F. 0.766).**
31. Lemos, D., Navarrete-del Toro A., Córdova-Murueta J., García-Carreño, F. 2004. Testing feeds and feed ingredients for juvenile *Farfantepenaeus paulensis*: in vitro evaluation of protein digestibility and proteinase inhibition. *Aquaculture*. **(F.I. 1.507). Aceptado.**
32. León-De la Luz, J. L. 2004. Conservation status of *Morangaya pensilis* (Cactaceae), a little known monotypic genus in southern Baja California, Mexico. *Oryx*. **Aceptado. (F.I. 1.253).**
33. León-De la Luz, J. L. y Breceda-Solís, A. 2004. Using endemic plant species to establish priority conservation habitats in the Sierra de La Laguna Biosphere Reserve, Baja California Sur, Mexico. *Biodiversity and Conservation*. **Aceptado. (F.I. 1.060).**
34. Lluch-Belda, D., Lluch-Cota, D.B. and Lluch-Cota, S.E.. Biological signals of the high frequency interannual variability in the California Current. *Fisheries Oceanography*. **En prensa. (F.I. 1.333).**
35. López-Cortés, A., Bursakov, S., Figueiredo, A., Thapper, A.E., Todorovic, S., Moura, J.J.G., Ollivier, B., Moura, I. et Fauque, G. 2004. Purification and preliminary characterization of tetraheme cytochrome c_3 and adenylylsulfate reductase from peptidolytic sulfate-reducing bacteria. *Bioinorganic Chemistry and Applications*. 2 (4). **(revista nueva 2003). Aceptado.**
36. López-Elías, J.A., Voltolina-Lobina, D., Enríquez-Ocaña, F., y Gallegos-Simental, G. 2004. Indoor and outdoor mass production of the diatom *Chaetoceros muelleri* in a Mexican commercial hatchery. *Aquaculture Engineering*. **Aceptado. (F.I. 0.769).**
37. López-López, S., Nolasco-Soria, H., Villarreal-Colmenares, H., and Civera-Cerecedo, R. 2004. Response of digestive enzyme activity by supplemental ingredients in practical diets in juvenile freshwater crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Aquaculture Nutrition*. **Aceptado. (F.I. 1.066).**
38. López-Martínez, J., Rábago-Quiroz, C., Nevárez-Martínez, M., García-Juárez, A., Rivera-Parra, G., Chávez-Villalba, J. 2004. Growth, reproduction, and size at first maturity of blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) along the east coast of the Gulf of California, Mexico. *Fisheries Research*. **Aceptado. (F.I. 0.956).**
39. Maldonado-García, M., Gracia-López, V., Carrillo, M., Hernández-López, A. 2004. Reproductive biology of *Centropomus medius*, (Günther, 1869) in the Mexican Tropical Pacific. *Aquaculture Research*. **Aceptado. (F.I. 0.766).**
40. Martínez-Salvador M., Rubio-Arias, H. and Ortega-Rubio, A. Population structure of maguey (*Agave salmiana* ssp. *Crassispina*) in Southeast Zacatecas, México. *Arid Land Research and Management*. **Aceptado. (F.I. 0.264).**

41. Martínez-Salvador M., Valdez-Cepeda, R., Arias, H. R., Beltrán-Morales, L. F. Murillo-Amador, B., Troyo-Dieguez, E. and Ortega-Rubio, A. Distribution and density of Maguey Plants in the Arid Zacatecas Plateau, Mexico. *Journal of Arid Environments*. **Aceptado. (F.I. 0.692).**
42. Méndez-Rodríguez, L, Racotta, I, Acosta B., Portillo-Clark G. 2004. Effect of sediment on growth and survival of postlarval *Litopenaeus stylirostris* (Boone, 1931). *Aquaculture Research*. 35, 1-7. **(F.I. 0.766). Aceptado.**
43. Mendoza-Salgado, R., Lechuga-Morales, C. and Ortega-Rubio, A. Identifying rainfall effects in an arid Gulf of a California coastal lagoon. *Journal of Environmental Management*. **Aceptado. (F.I. 0.624).**
44. Nieves-Soto, M., Voltolina-Lobina, D., Piña-Valdez, P. 2004. Growth and biomass production of *Tetraselmis suecica* and *Dunaliella tertiolecta* in a standard medium added with three products of zeolitic nature. *Aquaculture Engineering*. **Aceptado. (F.I. 0.769)**
45. Ponce-Díaz, G., Serviere-Zaragoza, E., Racotta, I.S., Reynoso-Granados, T., Mazariegos-Villarreal, A., Monsalvo-Spenser, P. and Lluch-Belda, D. 2004. Growth and tissue biochemical composition of *Haliotis fulgens* at elevated temperatures in Baja California under two dried brown algal diets. Número: especial sobre abulón (5^o Symposium sobre abulón, China; 2003). *Journal of Shellfish Research*. **En prensa. (F.I. 0.557).**
46. Reyes-Becerril, M., Buentello-García, A., Romero-Geraldo, M.J., Ascencio-Valle, F.J., 2004. Effects dietary arginine on blood chemistry and immune function of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Journal of Aquatic Animal Health*. **Aceptado.(F.I. 0.802).**
47. Rodríguez, H., Fraga, R., González, T., Bashan, B. Y. 2004. Genetics of phosphate solubilization and its potential application for improving plant growth-promoting bacteria. *Plant and Soil*. **(F.I. 1.594). Aceptado.**
48. Rodríguez-Estrella, R. and Blázquez-Moreno, M. C. 2004. Rare, fragile species, small populations, and the dilemma of collections. *Biodiversity and Conservation*. **En prensa.(F.I. 1.060).**
49. Rodríguez-Romero J., Galván-Magana F., Guetierrez Sánchez F And Mulia Melo A. Fish Assemblage around Spirit Santo Seamount in the lower Gulf of California. *Bulletin of Marine Science*. **Aceptado. (F.I. 0.676).**
50. Rodríguez-Romero, J., Muhlia-Melo, A.F., Galván-Magaña, F., Gracia-López, V., Gutiérrez-Sánchez, F.J. 2004. Fish assemblages at the espíritu santo island and seamount el bajo espíritu santo in the lower gulf of California, Mexico. *Bulletin of Marine Science*. **Aceptado. (F.I. 0.676).**
51. Saucedo-Lastra, P.E., Bervera-León, H., Monteforte-Sánchez, M., Southgate, P., Monsalvo-Spencer, P. 2004. Factors influencing recruitment of hatchery-reared pearl oyster *Pinctada mazatlanica* (Hanley, 1856) spat. *Journal of Shellfish Research*. **Aceptado. (F.I. 0.557).**
52. Silveira-Coffigny, R., Prieto-Trujillo, A., Ascencio-Valle, F. 2004. Effects of different stressors in hematological variables in *Oreochromis aureus*. *Comparative Biochemistry and Physiology B-Biochemistry & Molecular Biology*. **En Prensa. (F.I. 1.579).**
53. Torres-Orozco, E., Muhlia-Melo, A., Traviña-Castro, A. and Ortega-García, S. 2004. Variation of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) catches related to the ENSO events at the entrance to the Gulf of California. *Fishery Bulletin*. **Aceptado. (F.I. 0.681).**
54. Vázquez-Juárez, R.C., Barrera-Saldaña, H.A., Gómez-Chiarri, M., Hernández-Saavedra, N.Y., Dumas, S., and Ascencio-Valle, F. 2004. Evaluation of DNA vaccination of spotted sand bass (*Paralabrax maculatofasciatus*) with the major outer-membrane protein-encoding genes from *Aeromonas veronii*. *Fish & Shellfish Immunology*. **En Prensa. (F.I. 1.570).**

55. Voltolina-Lobina, D., Gómez-Villa, H., y Correa, G. 2004. Nitrogen removal and recycling by *Scenedesmus obliquus* in semicontinuous cultures with artificial wastewater, under a simulated light and temperature cycle. *Bioresource Technology*. (F.I. 1.382). **Aceptado.**

Artículos arbitrados nacionales publicados

1. Holguín, G., Bashan, Y., Puente, E., Carrillo, A., Bethlenfalvay, G., Rojas, A., Vázquez, P., Toledo, G., Bacilio-Jiménez, M., Glick, B. R., González de-Bashan, L., Lebsky, V., Moreno, M., and Hernández, J. P., 2003. Promoción del crecimiento en plantas por bacterias de la rizosfera. *Agricultura Técnica en México* 29:201-211.
2. Valdez-Cepeda, R.D., Magallanes-Quintana, R., García Hernández, J.L., Beltrán Morales, F.A., López Martínez, J.D. Martínez Rubín de Celis. E., 2004. El balance hidrológico en cuencas de las zonas áridas. *Agrofaz*. Vol. 4(1):487-492.

Artículos arbitrados nacionales aceptados/en prensa

1. Jiménez-Jiménez, M. L. Descripción de la hembra de *Leptoctenus sonoraensis* Peck (ARANEAE:CATENIDAE) y nuevos registros de arañas para la península de Baja California, México. 2004. *Revista Ibérica de Aracnología*. **Aceptado.**

Artículos arbitrados internacionales publicados

1. Alonso R. and Ochoa J.L. 2004. Hydrology of Winter-Spring "Red Tides" in Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. *Harmful Algae*. Vol. 3:163-171.
2. Avila-Villegas, H., Arnaud-Franco, G. A. y Venegas, C. 2004 *Ceotalus catalinensis* (Santa Catalina Island Rattlesnake). *Herpetological Review*. 1 (35): 60.
3. Barraza-Guardado, R., Cortés-Altamirano, R. and Sierra-Beltrán, A.P. 2004. Marine die-offs from *Chattonella marina* and *Ch. cf. ovata* in Kun Kaak Bay, Sonora in the Gulf of California. *Harmful Algae News*, 25: 7-8. ISSN 0020-7918.

4. Bashan, Y., and de-Bashan, L.E. 2004. The biggest of all; the giant cardon cactus of Baja California, Mexico. *Tzabar*. Vol. 11:18-25 (Sociedad Israelí de Cactaceas y Suculentas)
5. Cortés-Jacinto, E., Villarreal-Colmenares, H., Civera-Cerecedo, R. and Cruz-Suárez, L.E. 2004. Studies on the nutrition of the freshwater crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens): Effect of the dietary protein level on growth of juveniles and pre-adults. *Revista Freshwater Crayfish*. 14 (14): 85-92.
6. Delibes, M. Clavero, J. Prenda, M.C. Blázquez, and P. Ferreras. 2004. Potential impact of an exotic mammal on rocky intertidal communities of northwestern Spain. *Biological Invasions*. Vol. 6:213-219.
7. García-Hernández JL, Troyo-Diéguéz. E., Murillo-Amador, B., Valdez-Cepeda, R.D., Nieto-Garibay, A., 2004. Efecto de azaridchtina y *Myrothecium verrucaria* en la calidad de germinación de ají (*Capsicum annum* L. cv. Ancho San Luis). *Phyton. Int J Exp Bot*. Vol. 2004:1-7.
8. Plascencia, A.H., Leal, S., Voltolina, D. y Curbelo, R. 2004. Cultivo de la diatomea bentónica *Amphora cf. marina* con una zeolita cubana enriquecida. *Revista Investigaciones Marinas*. 25(2): 151-158.
9. Poghosyan, A. Lebsky, V., 2004. Phytoplasma-caused diseases and methods of their diagnosis. *Bulletin of Armenian Agricultural Academy*. 3/4(07):37-40.

Artículos arbitrados internacionales aceptados/en prensa

1. Alonso-Rodríguez R., Ochoa-Ochoa, J. L., Uribe-Alcocer M. 2004. Grazing of heterotrophic dinoflagellate *Noctiluca scintillans* (Noctilucaceae, Dinophyceae) on *Gymnodinium catenatum* (Gymnodiniales, Dinophyceae). *Revista Latinoamericana de Microbiología*. **Aceptado.**
2. Arcos-Ortega, F.G., Racotta-Dimitrov, I.S., Palacios-Mechetnov, E., Ibarra-Humphries, A.M., Vazquez-Boucard, C. 2004. Genetics of reproductive traits in Pacific white shrimp. *Global Aquaculture Advocate Magazine*. **En prensa.**

3. Band-Schmidt, C.J., Bustillos-Guzmán, J., Gárate-Lizárraga, I., Lechuga-Devéze, C. H. and Luckas, B. 2004. Paralytic shellfish toxin profiles of several strains of the dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* (Graham) and scallops (*Argopecten ventricosus*) from Bahía Concepción, Gulf of California, México. *Harmful Algae*. **En prensa.**
4. López-Cortés, A., Bursakov, S., Figueiredo, A., Thrapper, A. E., Todorovic, S., Moura J. J. G., Ollivier, B., Moura, I. and Fauque, G. 2004. Purification and preliminary characterization of tetraheme cytochrome c3 and adenylyl sulfate reductase from the peptidolytic sulfate-reducing bacterium *Desulfovibrio aminophilus* DSM 12254. *Bioinorganic Chemistry and Applications*. (ISSN 1565-3633). **En prensa.**
5. Piña-Valdez, P., Nieves-Soto, M., Voltolina-Lobina, D., y Chavira-Ortega, C.O. 2004. Crecimiento y desarrollo de larvas mysis de *Litopenaeus vannamei* alimentadas con nauplios de *Artemia* y con el rotífero *Brachionus plicatilis*. *Revista Investigaciones Marinas*. **Aceptado.**
6. Rodríguez-Estrella, R., Terrestrial birds research in Baja California. 2004. *Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference 2002* (C.J. Ralph and T.D. Rich, eds.). United States Department of Agriculture Forest Service. GTR-PSW, Albany, CA. **En prensa.**
7. Sierra-Beltrán, A. P., Cortés-Altamirano, R. and Cortés-Lara, M. C. 2004. Occurrences of *Prorocentrum minimum* (Pavillard) in Mexico. *Harmful Algae*, **En prensa.**

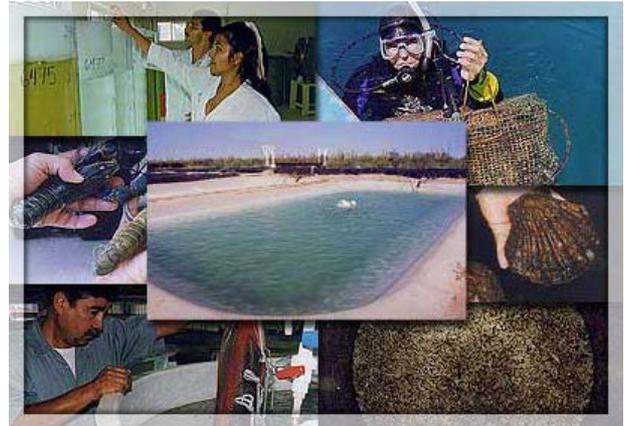
PROYECTOS ESTRATEGICOS

Durante el período que se reporta, el CIBNOR realizó su trabajo de investigación a través de 20 proyectos estratégicos, enfocados a incidir en la resolución de problemas particulares y relevantes en las áreas de especialidad del Centro.

Además de estos 20 proyectos, se tuvieron vigentes 257 proyectos de investigación, de los cuales 158 se derivaron de convenios, prestación de servicios y asesorías, y 99 financiados por agencias de investigación. Cabe mencionar que 217 fueron aprobados en el 2004: 91 y 126 respectivamente.

Programa de Acuacultura

Coordinador: Dr. Ricardo Pérez Enríquez
rperez@cibnor.mx



El Programa de Acuacultura realiza investigación multidisciplinaria básica y aplicada, orientada al desarrollo de la acuacultura rentable y sostenible; a incorporar nuevas tecnologías para especies con potencial de cultivo, así como el desarrollo de biotecnologías innovadoras que busquen el aprovechamiento integral de los recursos naturales de la región noroeste del país, a fin de lograr la optimización del proceso productivo acuícola. Bajo este concepto, se agrupan tres líneas estratégicas relacionadas con el cultivo de crustáceos, peces y moluscos. A su vez, de cada una de éstas líneas se derivan uno o más proyectos estratégicos en donde los investigadores de las diversas especialidades confluyen con proyectos de investigación sobre la especie prioritaria en cuestión. Los proyectos estratégicos son:

1. Optimización de la producción del camarón de cultivo en México.
Responsable: Lic. Guillermo Portillo Clark.
portillo04@cibnor.mx.

2. Optimización del cultivo de langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*). **Responsable:** Dr. Humberto Villarreal Colmenares. (humberto04@cibnor.mx).
3. Producción de almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) y madreperla (*Pinctada mazatlanica*). **Responsable:** Dr. Pedro Saucedo Lastra. (psaucedo@cibnor.mx).
4. Estudios de crecimiento y reproducción del ostión japonés *Crassostrea gigas* y cultivo extensivo del ostión nativo, *C. corteziensis*: Alternativa para diversificar ingresos de las comunidades pesqueras marginadas. **Responsable:** M. en C. José Manuel Mazón Suastegui. (jmazon04@cibnor.mx).
5. Potencial de desarrollo del cultivo de abulón *Haliotis* spp.: Optimización de la producción de semilla. **Responsable:** Dra. Ana María Ibarra Humpries. (aibarra@cibnor.mx).
6. Desarrollo de la tecnología de cultivo del pargo-huachinango del Pacífico, *Lutjanus peru* y la cabrilla sardinera *Mycteroperca rosacea*. **Responsable:** Dr. Vicente Gracia López. (vinny@cibnor.mx).

El Programa enfocó sus actividades a lograr lo siguiente:

- Establecer un diagnóstico de la problemática que afecta a la industria acuícola en el noroeste de México, con el fin de generar conocimiento nuevo y tecnologías de punta destinadas a proponer soluciones que impulsen su consolidación.
- Establecer proyectos de investigación de alcance sectorial orientados a desarrollar tecnologías de cultivo para especies potenciales o con desarrollo incipiente.
- Fomentar la vinculación con los sectores productivos para el aprovechamiento de innovaciones tecnológicas en las áreas de acuicultura y biotecnología. Proponer nuevos modelos de desarrollo de la acuicultura marina y

dulceacuícola para incrementar y diversificar la producción regional.

- Transferir los conocimientos y tecnologías generadas a los sectores productivos (privado y social) y gubernamental.

Durante el 2004 el Programa de Acuicultura mantuvo su presencia en los diversos ámbitos de su área de influencia. A la vez que se publicaron trabajos de investigación en revistas de reconocido prestigio y se participó en congresos y otros foros científicos, se tuvo una colaboración muy importante con los representantes de la administración pública en los tres niveles (municipal, estatal y federal). Asimismo, se llevó a cabo una intensa vinculación con el sector productivo privado y social, mediante el escalamiento de desarrollos tecnológicos y la prestación de servicios de asesoría.

En el marco de los proyectos estratégicos se dio énfasis al financiamiento para la producción de semilla y juveniles de especies prioritarias, como la cabrilla, el pargo rojo, la ostra perlera, el ostión y la mano de león, así como a la evaluación del potencial productivo del camarón café en condiciones invernales.

Durante el ejercicio, el Programa desarrolló sus actividades de investigación a través de 61 proyectos: 6 proyectos estratégicos, 21 financiados por el sector privado, social y/o gubernamental, y 40 financiados por agencias de investigación.

En lo que respecta a vinculación del Programa, a pesar de que la interacción con este sector es compleja, a la fecha existen 5 casos de éxito del Programa de Acuicultura en términos de transferencia tecnológica y apoyo al sector productivo. Estos se relacionan con el programa de mejoramiento genético para el camarón *Litopenaeus vannamei*, la certificación sanitaria de reproductores y postlarvas de camarón, el cultivo de langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus*, la producción de semilla de almeja catarina *Argopecten ventricosus*, almeja mano de león *Nodipecten subnodosus* y ostión de placer *Crassostrea corteziensis*, y la engorda de mano de león.

Entre las acciones de vinculación que se llevaron a cabo durante el 2004, podemos mencionar las siguientes:

- Avimex, S.A de C.V. - Evaluación de "CITRO-FEED" y de "BIOCLEAN" como aditivos para el control del virus de la mancha blanca (WSSV) en camarones peneidos cultivados.
- BIODINÁMICA, S.A - Evaluación de la respuesta inmunológica del camarón a inmuno - estimulantes.
- Servicios del Laboratorio de Análisis Integral Acuícola, a varias empresas privadas.
- Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* a los virus WSSV, YHV Y TSV, en laboratorios de Sonora y Baja California Sur, ciclo 2004.
- Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera y Acuícola Coochi-Coonasim S.C. de R.L. (Sonora) - Cultivo de ostión japonés en sistema de suspensión en canastas tipo nestier.
- Comunidad de La Manga (Sonora).- Curso de capacitación sobre producción acuícola y pesquera con énfasis en el cultivo de bivalvos o camarón.

Por otro lado, el CIBNOR fue la primera institución en México que identificó y ha fundamentado en el trabajo científico en biología molecular de sus especialistas, la presencia de virus de mancha blanca en el país. A partir de esto se ha prestado con éxito el servicio de certificación de poblaciones de reproductores y lotes de postlarvas producidas en laboratorios comerciales.

Actualmente el Centro forma parte de los Comités de Sanidad Acuícola de Sonora, Sinaloa y B.C.S. En 2004, el CIBNOR ofreció el servicio de certificación patológica en sus laboratorios en La Paz y Sonora (Hermosillo y Guaymas) y se continúa participando en el Sistema en Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades en Organismos Acuáticos de la SAGARPA.

El esfuerzo científico realizado por el Centro a fin de optimizar la tecnología de producción de langosta de agua dulce ha permitido que se inicie el proceso de transferencia tecnológica a dos empresas de producción rural, "El 157" y Redclaw de México", con apoyo del Gobierno del Estado de B.C.S. y de CONAPESCA, a través del Programa Alianza Contigo. En particular, la granja demostrativa que se construye en el Centro de Propagación Vegetativa en "El Carrizal" para la segunda empresa, permitirá además capacitar a grupos interesados y ser generadora de pies de cría seleccionados para distribución en las zonas agro-acuícolas del país que lo requieran.



Langosta de agua dulce

Se continuó con gran éxito el proceso de transferencia tecnológica para la producción de semilla de moluscos bivalvos al Gobierno de Panamá. Estas actividades se encuentran enmarcadas bajo el proyecto de cooperación internacional México-Panamá "Producción de Semilla de Moluscos y Cultivos en el Mar", enfocado principalmente a la obtención de semilla de almeja catarina o conchuela (*A. ventricosus*) en el Laboratorio de Moluscos de la Estación de Maricultura del Pacífico (EMP) de la Dirección Nacional de Acuicultura (DINAAC) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).

El proyecto ha sido financiado por la Secretaría de Relaciones Exteriores y el Instituto Mexicano de Cooperación Internacional en lo relativo a la movilización de expertos mexicanos del CIBNOR, habiéndose realizado 12 visitas de asesoría, quedando pendiente la visita final de cierre de proyecto a fines del presente año. Otras fuentes de financiamiento han sido el Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios

(MIDA), el Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

En la actualidad existen más de 25 empresas, representando alrededor de 150 familias en la Península de B.C. que han recibido asesoría del CIBNOR para la engorda de moluscos bivalvos, principalmente mano de león y ostión de placer. Los resultados indican que el desarrollo comercial del cultivo de dichas especies es viable económica, social y ambientalmente, y se espera poder continuar ofreciendo asesoramiento a productores en la región en ese sentido, a fin de desarrollar esta industria.

Durante el 2004 se concluyeron los trabajos relacionados con la Red Mexicana de Investigación en Acuicultura, cuyo objetivo fue el fomentar el vínculo con el sector productivo. El apoyo recibido permitió generar información científica de "última milla" utilizada en el escalamiento piloto de las tecnologías para el cultivo de langosta de agua dulce, la aplicación del mejoramiento genético en el cultivo de camarón, la homologación de técnicas de diagnóstico patológico por PCR para el virus de la mancha blanca en camarón y otros crustáceos, así como para la definición de la capacidad de carga de cuerpos lagunares en las costas de Sinaloa, y su relación con el cultivo de camarón. Esto permitió consolidar la relación del CIBNOR con el sector productivo acuícola y las instancias reguladoras de la industria (i.e. PROFEPA, INP, CONAPESCA).

Por otro lado, el Programa participó en la elaboración del Plan Nacional Rector en Pesca y Acuicultura, solicitado al CIBNOR por CONAPESCA. Un grupo de trabajo, que incluyó a varios investigadores asociados al Programa, y personal de la Dirección de Vinculación, planteó una propuesta basada en el esquema de Sistema-Producto, proponiendo desarrollos regionales por cuencas específicas. Además, a solicitud del Consejo de Ciencia y Tecnología de B.C.S. (COSCYT), el CIBNOR coordinó las sesiones de trabajo del Foro de Acuicultura que identificaron la problemática y el potencial de desarrollo de la industria acuícola en el estado, a fin de proponer líneas de investigación que el gobierno estatal debe apoyar. A nivel internacional, la Coordinación del Proyecto II.8

de CYTED continúa y busca consolidar el vínculo con investigadores iberoamericanos interesados en la nutrición del camarón. Durante el periodo se asistió al "Taller Centroamericano de Mejores prácticas de manejo en la acuicultura marina y pesca de langosta" organizado por OSPESCA, a fin de presentar las capacidades de respuesta de los centros de investigación en Iberoamérica a los ministros de desarrollo de los países centroamericanos.

En aspectos de vinculación académica, el Programa de Acuicultura continúa realizando acciones conjuntas con instituciones tales como la Universidad de Oriente (Venezuela), Universidad de Tamaulipas, CICIMAR-IPN, Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal (España), Universidad de la Habana, Universidad del Negev (Israel), IMSS, UAM -Iztapalapa, INECOL, Universidad James Cook (Australia), Instituto del Mar de Perú, entre muchas otras.

Durante el periodo, 17 investigadores realizaron estancias de investigación asociados al personal académico del Programa de Acuicultura, procedentes de instituciones nacionales y de Venezuela, España, Cuba, Israel, Australia y Perú. 16 investigadores del Programa llevaron a cabo estancias en otras instituciones, tanto en México como en España, Japón, Estados Unidos, Cuba, Panamá y Francia.

Programa de Planeación Ambiental y conservación

Coordinador: Dr. Ricardo Rodríguez Estrella.
estrella04@cibnor.mx



El Programa de Planeación Ambiental y Conservación está enfocado a investigar y tratar de resolver cuestiones relacionadas con el ordenamiento ecológico territorial,

ecotoxicología, protección y manejo de zonas costeras, biodiversidad del noroeste de México, y restauración ecológica e impacto ambiental. Su trabajo se desarrolla a nivel nacional, pero principalmente centrado en Baja California Sur, abordando aspectos relacionados con:

- a) Efecto de actividades humanas en los sistemas biológicos, especies, comunidades, parámetros ecológicos y hábitats relevantes y sus respuestas. Aproximación en biología de la conservación, ecología, ecología del paisaje, y análisis espaciales. Aproximaciones desde un nivel molecular (genética, bioquímica, inmunología) a uno de paisaje sobre los sistemas biológicos.
- b) Especies con algún estatus y bajo protección oficial (endémicas, raras, ecológicamente relevantes, NOM-059-2001). Se refiere básicamente a estudios de diagnóstico para elaborar las propuestas pertinentes a su situación y conservación, y otras formas de manejo.
- c) Procesos químicos, físicos, biológicos y ecológicos en zonas costeras, muy enfocados a la determinación y caracterización de afloramientos algales nocivos o mareas rojas.
- d) Ecotoxicología.
- e) Restauración ecológica, bio-remediación y ahorro de energía a través de ingeniería ambiental.

Todo lo anterior bajo el marco de 5 proyectos estratégicos, que se denominan:

1. Ordenamiento Ecológico Territorial de Baja California Sur. **Responsable:** Dr. Ricardo Rodríguez Estrella. (estrella04@cibnor.mx).
2. Ecotoxicología, identificación de zonas críticas y efectos de los tóxicos en los sistemas biológicos. **Responsable:** Dra. Susan Gardner. (sgardner04@cibnor.mx).
3. Vulnerabilidad de la zona costera para protección del ambiente, infraestructura civil y salud humana. **Responsable:** Dr. Carlos Lechuga Devéze. (clechuga@cibnor.mx).

4. Biodiversidad del noroeste de México: problemática, usos y conservación. **Responsable:** Dr. Ricardo Rodríguez Estrella. (estrella04@cibnor.mx).

5. Restauración ecológica e impacto ambiental. **Responsable:** Dr. Alfredo Ortega Rubio. (aortega@cibnor.mx).

Siguiendo los acuerdos de la Alianza Estratégica con el Gobierno del Estado de Baja California Sur, durante el 2004 el Programa continuó direccionando gran parte de las investigaciones hacia el desarrollo del plan de ordenamiento ecológico territorial, que vincula directamente las investigaciones realizadas en el Programa con las necesidades y obligaciones del gobierno estatal y federal. Este proyecto permite que se dé una orientación directa de las investigaciones del Programa y se aplique la misma a la solución de una problemática particular.

Para ello, se continúa con éxito con el plan de desarrollar análisis espaciales de la información al nivel regional, contando con herramientas de los SIG's, la modelación estadística espacial y toda la información ecológica y biológica de especies relevantes, así como las distintas actividades productivas como acuacultura, agricultura, turismo, minería, y actividades productivas dentro del área costera-marina. Además, se emitió una convocatoria interna con el fin de orientar parte de los esfuerzos de los investigadores a obtener el primer diagnóstico toxicológico del estado de Baja California Sur. Esta información permitirá ubicar las áreas con una mayor problemática por contaminación de tipo químico en el Estado, con las consecuentes recomendaciones para los sectores de acuacultura y salud que operan en la región, así como centrar los esfuerzos de investigación en aquellas áreas más urgentes de estudio.

Por otro lado, se continuó intentando predecir los eventos de mareas rojas evaluando las variables ambientales y antropocéntricas que pueden influir en su incidencia. Asimismo, se intenta entender las causas de estos eventos, por lo que los estudios realizados sobre eutrofización son tan importantes. Referente a los ciclones, aunque ya se contaba con una base de registros de precipitación de todas las estaciones del noroeste mexicano, ésta tan

sólo llegaba a 1996 por lo que se acudió al Sistema Meteorológico Nacional para actualizar los datos. Ahora se pudo obtener información hasta 2002. Durante el 2004 se trabajó básicamente en Bahía de La Paz, San José del Cabo y Cabo San Lucas, Cabo Pulmo y Bahía Concepción. Se ha realizado un soporte en SIG, considerando la superficie de la cuenca o subcuenca de escurrimiento, y se inician los cálculos para la estimación de los volúmenes de escurrimiento de acuerdo a la magnitud de una precipitación pluvial.

En lo que respecta a los estudios sobre biodiversidad, al inicio del ejercicio se tomó la decisión de re-estructurar el proyecto asociado a esta temática, centrándolo en tres sub-proyectos, sobre la base de la importancia de las problemáticas a solucionar y en función de las fortalezas del Programa. Estos tres sub-proyectos son: estudio de manglares, estudios de oasis, y estudios de especies NOM, endémicas y relevantes ecológicamente.



Este nuevo enfoque ha sido exitoso, logrando la integración de los grupos de investigación. Además, se cumplió con el plan de iniciar la creación de bases de datos biológicos de especies de especial interés en ambientes particulares. Esta información será de gran utilidad como base para el desarrollo y para tener conclusiones adecuadas en los estudios de impacto ambiental. A la vez, se potencian los estudios ecológicos de las especies y de los hábitats relevantes y críticos del Estado y del noroeste del país.

Las investigaciones sobre restauración ecológica e impacto ambiental finalmente comienzan a presentar objetivos comunes, aunque continúan siendo aproximaciones

individuales o de grupo, que sí han incluido, sin embargo, temáticas acordes al problema de restauración e impacto que se pudieran presentarse en B.C.S. Se considera que para centrar las acciones de restauración en el Estado, se debe elaborar un diagnóstico de áreas con problemas de degradación ambiental sobre las que se desarrollen acciones de restauración, priorizadas en función del grado de degradación. Este diagnóstico ayudaría a reducir la dispersión en las investigaciones. En términos generales podemos informar que las actividades desarrolladas durante el 2004 se enfocaron a:

1. Generar capas de información espacial necesarias para la consecución de metas relativas al ordenamiento ecológico, a diferentes escalas.
2. Continuación de los análisis de diagnósticos ambientales para caracterizar la situación ambiental de áreas particulares en Baja California Sur. Se ha avanzado en los municipios de La Paz, de Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé. Asimismo, continuaron durante este año las modelaciones estadísticas predictivas de distribución de especies relevantes de especies de plantas y vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) que se encuentran en la NOM-ECOL-059 y endémicas. Se continúa con los estudios de ordenación del territorio en la región de potencial acuícola Bahía Magdalena, B.C.S.
3. Monitoreo de las variables físico-químicas y de toxinas para determinar el efecto de las proliferaciones nocivas y tóxicas de dinoflagelados en las costas del Pacífico de la península de Baja California, así como los procesos que las generan. Generación de modelos para el entendimiento de la dinámica producida por el efecto sobre la zona costera por la introducción súbita de nutrientes al medio marino.
4. Se continúa intentando predecir los eventos de mareas rojas evaluando las variables ambientales y antropocéntricas que pueden influir en su incidencia.

5. Se trabajó en la búsqueda de bioindicadores de contaminación por plaguicidas, tanto en el medio marino como en el terrestre. Se hizo un avance importante en el diagnóstico toxicológico preliminar al nivel del estado.
6. Se han iniciado los estudios sobre indicadores de funcionalidad de sistemas biológicos.
7. Se continúa experimentando con un sistema de microorganismos coimmobilizados en esferas de alginato para el tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico y determinar de manera más precisa los cambios fisiológicos que se producen en este sistema.
8. Se inició el diagnóstico de áreas con distintos grados de degradación del suelo y de recursos naturales (agua, vegetación) en la región sur de B.C.S. para dar las recomendaciones pertinentes.
9. Se hizo una propuesta para realizar el dragado de la Laguna Guerrero Negro con la finalidad de modificar la batimetría de la misma y que las ballenas grises puedan entrar en la misma.
10. Se iniciaron los trabajos con enfoques en genética de la conservación, ya con recursos propios.

Estos proyectos, además de contar con recursos fiscales, recibieron financiamiento para 43 propuestas presentadas ante diversas instancias: 32 financiadas por agencias de investigación como CONACYT y CONABIO; 2 del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, 5 proyectos interinstitucionales con el CIAD y la Universidad Autónoma de Baja California Sur; y 4 proyectos financiados por organizaciones extranjeras (Packard Foundation, Wildlife Trust, The Bay Foundation, the PADI AWARE). Además, 6 propuestas fueron financiadas por empresas privadas, la Comisión Federal de Electricidad y SEMARNAT, particularmente en materia de estudios de impacto ambiental y asesorías en materia ambiental.

En aspectos de vinculación académica, se pueden resaltar los convenios firmados con el Departamento de Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Arizona, a efecto de llevar a cabo trabajos de colaboración en materia de diversidad biológica y hábitats relevantes, y de ordenamiento ecológico. Se firmó también un convenio con la Universidad Politécnica de Valencia (España), en materia de ordenamiento ecológico, y se inició el trabajo conjunto con la Universidad de Harvard (Estados Unidos), en aspectos de diversidad biológica y planeación ambiental.

Durante el período, 15 investigadores realizaron estancias de investigación en el Programa, provenientes de instituciones nacionales y extranjeras de Estados Unidos y España. A su vez, 15 investigadores del Programa realizaron estancias en otras instituciones nacionales y de Estados Unidos, España, Francia, y Cuba.

Además, se continúa la colaboración académica con instituciones nacionales y extranjeras, tales como el Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Pedagógica Nacional, y Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar del IPN, National Geographic Society, Laval University (Canadá), USDA-ARS (Estados Unidos), Tropical Forestry Research Institute (China), Universidad Nacional de Colombia, Smithsonian Tropical Research Institute (Estados Unidos), Estación Biológica de Doñana y el Instituto de Química Orgánica (España), por mencionar algunos.

Programa de Ecología Pesquera

Coordinador: Dr. Sergio Hernández Vázquez.
sherman04@cibnor.mx



El enfoque que el Programa ha adoptado es el de realizar investigación básica y aplicada que contribuya al desarrollo pesquero nacional sobre una base de sustentabilidad y de generación de riqueza, que promueva la conservación de la biodiversidad marina y el mínimo efecto en los ecosistemas marinos mexicanos a través de la incorporación de nuevos enfoques metodológicos en la actividad pesquera, y haga un uso racional y eficiente de los recursos pesqueros, tomando en cuenta cuatro aspectos fundamentales: la sustentabilidad del sector pesquero en el marco de la pesca responsable (FAO), sus necesidades de optimización a lo largo de la cadena productiva, sus posibilidades de crecimiento en función de las existencias de recursos potenciales y sub-explotados, y la mitigación de los efectos negativos de la pesca sobre los recursos pesqueros y los ecosistemas marinos.

Derivado de lo anterior, durante el 2004 el Programa desarrolló su investigación a través de 5 líneas estratégicas, a las cuales se asocian 5 proyectos con recursos fiscales (uno por línea estratégica), 16 proyectos con fondos concurrentes de agencias de investigación (CONACyT, UC-MEXUS, NSF y etc.), y 8 con fondos privados o gubernamentales (IMP, CONAPESCA, Pesquera México, etc.). Las líneas estratégicas, todas enfocadas a un desarrollo sustentable de la pesca en México, son:

1. Efectos ecológicos de la pesca en los ecosistemas marinos: identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales. **Responsable:** Dra. Juana López Martínez. (jlopez04@cibnor.mx).
2. Contribución al desarrollo de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano: estudio de factibilidad bio-ecológico y bio-económico. **Responsable:** M. en C. Eduardo F. Balart Páez. (ebalart04@cibnor.mx).
3. Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del noroeste mexicano. **Responsable:** Dr. Salvador Emilio Lluch Cota. (slluch04@cibnor.mx).
4. Recuperación y ordenamiento pesquero de las principales pesquerías del noroeste de México. **Responsable:** Dr. Juan Antonio de Anda Montañez. (ideanda@cibnor.mx).
5. Maximización del valor económico de los productos de origen marino del noroeste de México. **Responsable:** Dr. Julio H. Córdova Murueta. (jcordova@cibnor.mx).

Bajo el marco de estos temas, el Programa ha establecido un programa de trabajo que contemplo las siguientes acciones:

1. Evaluar la factibilidad técnica y económica de abrir nuevas alternativas de actividad pesquera con recursos pesqueros potenciales en la costa occidental de la Península de Baja California y Golfo de California tales como: langostilla, camarón de roca, cangrejos de profundidad, calamar, merluza, macroalgas, pelágicos menores y medianos, entre otros, con esquemas de manejo que aseguren la sustentabilidad de cada una de ellas con el mínimo impacto ecosistémico.
2. Contribuir con información complementaria de carácter biológico, ecológico, oceanográfico y económico para los planes de manejo vigentes de las principales pesquerías del noroeste del país, y proponer planes de ordenamiento alternativos que prevengan la disminución crítica de la abundancia de sus poblaciones y promuevan su conservación, recuperación y desarrollo sustentable.

3. Identificar, caracterizar y evaluar los impactos potenciales en tiempo y espacio de la pesca, sobre el ecosistema del Golfo de California y la costa occidental de la Península de Baja California.
4. Generar la capacidad de monitorear y simular cambios ecosistémicos en el Golfo de California ante diferentes fuentes y escalas de forzamiento natural y antropogénico, para definir niveles de vulnerabilidad y posibilidades de adaptación de esta región.
5. Mejorar métodos y procesos que puedan dar valor agregado a los productos de la pesca, así como presentar alternativas de uso de algunos desperdicios de la actividad pesquera y especies de bajo valor por medio del desarrollo de productos con valor agregado.

Se ha pasado de un escenario regional y nacional complejo y difícil, en cuanto a la capacidad -- como Programa -- para allegarse de fondos de agencias de investigación, del sector privado y social, a un escenario razonablemente positivo y con un horizonte en el corto y mediano plazo con mayor certidumbre. El Programa logró posicionarse a nivel nacional y sectorial, logrando que la Convocatoria Sectorial SAGARPA-CONACYT emitida a finales del 2003 (con vigencia en el 2004) en materia de pesca contemplara casi todas las prioridades establecidas dentro del Programa a nivel regional.

Durante el 2004 finalmente se realizaron los primeros cruceros de exploración pesquera en la costa occidental de la Península de Baja California, encaminados a determinar la biomasa explotable de recursos pesqueros aún sin explotar: langostilla, camarón de roca, calamar, peces, etc., iniciando las primeras etapas de las investigaciones pesqueras que permitirán establecer nuevas pesquerías sobre una base de sustentabilidad. Así mismo, se realizaron ya los primeros cruceros de investigación marina orientados a evaluar los impactos de los arrastres de los barcos camaroneros en los fondos blandos de las costas de Sonora.

La estrategia seguida por el Programa en cuanto a la intensificación de la relación con el Instituto Nacional de la Pesca (INP) permitió que se transfiriera al CIBNOR en comodato por 20 años (hasta julio del 2024) la embarcación BIP XII por parte del INP. Esta embarcación es un barco arrastrero por popa, especializada para realizar faenas de pesca exploratoria, siendo esto último una de las principales prioridades del Programa para la costa occidental de la Península de Baja California.

El CIBNOR contó con recursos económicos para reparar, adecuar y darle mantenimiento al BIP XII, aunado a la obtención de fondos para su equipamiento científico por más de un millón de pesos. En resumen: se puede informar que el Programa cuenta ya con una herramienta fundamental para realizar investigación pesquera con alcances y horizontes muchos mayores que hace apenas un año. Desde una perspectiva geográfica, el Programa pasa de retos científicos de escala local a una regional (noroeste de México) o de cuenca (Pacífico mexicano) y con una certidumbre temporal casi garantizada (comodato por 20 años).

Es importante señalar que durante el 2004 se consolidó también el grupo orientado a aspectos de economía, mercado, comercialización, etc., en pesquerías. Como resultado, El Programa fue contratado por



CONAPESCA para realizar la segunda etapa de los estudios de Cadena Productiva de Calamar en el noroeste

mexicano. El reconocimiento de este grupo por parte de las autoridades pesqueras es tal que el CIBNOR fue designado el organismo intermedio del Comité Sistema – Producto de Calamar para el estado de Sonora (septiembre del 2004 a septiembre del 2005).

Entre las actividades relevantes realizadas bajo el marco de los proyectos estratégicos se pueden mencionar las siguientes:

- Inicio de los experimentos relacionados con el proyecto sobre evaluación del impacto que ocasionan las redes de arrastre para camarón y peces demersales en los fondos marinos del Golfo de California, utilizando el BIP XII.
- Integración de los datos obtenidos durante 2002 y 2003 a bordo de las embarcaciones camaroneras en el Golfo de California.
- Integración, en conjunto con el CRIP Guaymas, del protocolo para permiso de Pesca de Fomento que avaló las actividades del INP de cruceros para definición de levantamiento de veda, así como los cruceros necesarios en este proyecto.
- Se caracterizó la dinámica poblacional (crecimiento, mortalidad, reclutamiento, periodo reproductivo de las diez especies de peces más abundantes en la fauna de acompañamiento), información que no se conocía debido a que son especies que no tienen valor comercial.
- Se desarrollaron 4 cruceros de evaluación y caracterización biológica del calamar a bordo del B/O Francisco de Ulloa aprovechando la colaboración con CICESE en el Programa IMECOCAL. Esto ha permitido ampliar la cobertura de la evaluación de calamar gigante hacia la costa del Pacífico de Baja California.
- Se concertó una colaboración con el IMARPE del Perú, que cuenta con la mayor pesquería de este recurso a nivel mundial, lo que permitió la participación de personal en un curso-taller sobre biología y ecología de calamar en el Perú, y la implementación de un curso de capacitación en evaluación hidroacústica en las instalaciones del CIBNOR.
- Se concluyeron los estudios de ecología reproductiva y dinámica poblacional del erizo (*Echinometra vanbrunti*), una especie con grandes posibilidades como recurso pesquero alternativo.
- Se diseñó la sonda para sardina crinuda (*Opisthonema sp.*) y se continuó trabajando en el desarrollo de sondas de microorganismos productores de florecimientos algales nocivos (FAN),

contando a la fecha con 5 nuevos aislamientos que se encuentran en proceso de generación de cultivos puros.

- Se diseñó y calibró una sonda molecular para la detección específica de sardina Monterrey (*Sardinops sagax caeruleus*).
- Se generó una importante base de muestras y mediciones durante dos cruceros oceanográficos que abarcaron, durante la misma estación del año, parte importante de la costa occidental (desde el Golfo de Ulloa) hasta la región al norte de las islas del Golfo de California, lo que permitirá evaluar la distribución latitudinal de diversas propiedades del medio marino tales como niveles de producción biológica, estructura oceanográfica (temperatura, salinidad), estructura de la comunidad planctónica, presencia de especies de interés tanto en plancton como a media agua (mesopelágicos).

Durante el 2004 el Programa recibió a 15 investigadores procedentes de institucionales nacionales y extranjeras, principalmente de Estados Unidos, quienes realizaron estancias de investigación asociados a los investigadores del Programa.

En aspectos de vinculación académica, se llevaron a cabo acciones de colaboración conjunta con investigadores del Instituto Nacional de la Pesca, CICIMAR-IPN, CIAD-Unidad Guaymas, ITESM-Campus Guaymas, CICESE-La Paz, Inter.-American Tropical Comisión, UC Davis, San Diego State University, CRIP-La Paz, CSIRO (Australia), entre muchas otras.

Se mantiene vinculación con organizaciones particulares de buceo recreativo y pesca deportiva, para la realización de censos visuales y marcado de peces, a efecto de evaluar la utilidad de zonas de agregación de especies pelágicas (montañas submarinas y áreas de concentración) como indicadores de cambios ecosistémicos a niveles regional y de cuenca. Por otro lado, se lleva a cabo la evaluación de cangrejos de profundidad y langostilla en la costa occidental de Baja California para el empresa Acuaproducos Baja, S.A. de C.V.,

Se continúa colaborando con el Instituto Mexicano del Petróleo, estudiando los efectos de la actividad petrolera sobre la pesca en la Sonda de Campeche. Además, el Gobierno de Sonora (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura), a través del Programa, solicitó la colaboración del CIBNOR como asesor para definir el efecto de la pesca en las poblaciones de vaquita marina en el alto Golfo, y se colabora con CONAPESCA en el estudio sobre aseguramiento de la materia prima y determinación de preferencias de consumo de calamar gigante en México y a nivel mundial.

Programa de Agricultura de Zonas Áridas

Coordinador: Dr. Felipe de Jesús Ascencio Valle.

ascencio04@cibnor.mx



El Programa de Agricultura en Zonas Áridas continuó su labor de investigación con cuatro proyectos estratégicos de investigación de alta relevancia para la región. No obstante que durante el 2004 los proyectos han retomado, reorganizado, y reorientado los esfuerzos de investigación y desarrollo tecnológico de lo que se había venido realizando en años anteriores, se ha procurado y promovido que el Programa continúe con su evolución hacia una consolidación, con impacto regional, nacional, e internacional.

El Programa ha redefinido sus proyectos estratégicos tomando en consideración los siguientes aspectos:

- ✓ Necesidad de producir alimentos primarios.
- ✓ Constante incremento de la irrigación agrícola.

- ✓ Alta presión a la que están sujeta los recursos acuíferos.
- ✓ Degradación ambiental.
- ✓ Depleción de los recursos genéticos.
- ✓ Necesidad de caracterizar plantas en producción, entornos ambientes para la agricultura, esquemas actuales de irrigación agrícola en el estado, y demanda de agua.

Derivado de lo anterior, el Programa se encuentra organizado en torno a 4 líneas prioritarias con enfoque en el desarrollo de tecnologías para el cultivo de forrajes alternativos para zonas áridas, hortalizas orgánicas, frutales resistentes a sequía y salinidad, y plantas Halófitas y plantas nativas del desierto. Bajo el marco de estas líneas, se trabaja en cuatro proyectos estratégicos:

1. Cultivos forrajeros alternativos para zonas áridas y semiáridas con periodos de sequía recurrentes en el noroeste de México.
Responsable: Dr. Bernardo Murillo Amador. (bmurillo04@cibnor.mx).
2. Cultivos orgánicos para el desarrollo de la horticultura en Baja California Sur.
Responsable: Dr. Juan Larrinaga Mayoral (larrinag04@cibnor.mx).
3. Incremento de la competitividad en la producción de papaya Sudcaliforniana (*Carica papaya* var. Criolla) en Baja California Sur". **Responsable:** Gina Holguín Zehfuss. (gholguin04@cibnor.mx).
4. Cultivo de plantas halófitas y plantas nativas del desierto con potencial agrícola.
Responsable: Dra. Lilia Alcaraz Meléndez. (lalcaraz04@cibnor.mx).



A través de los trabajos relacionados con los cultivos forrajeros alternativos para zonas áridas, se realizan estudios sobre sistemas de producción, calidad nutritiva y respuesta a factores abióticos de dos especies con potencial forrajero: yorimón y nopal. Se evalúan estas especies para definir su utilización como abono verde en combinación

con cianobacterias en sistema de labranza conservacionista.

Se está caracterizando genéticamente el frijol yorimón, y se hace una validación de inóculos, a base de *Bradyrhizobia halotolerantes*, en el cultivo de esta especie en suelos afectados por salinidad o agua salobre. De la misma forma, se estudia la respuesta fisiológica-bioquímica, tanto de yorimón como de nopal, bajo estrés por salinidad y sequía en zonas áridas. Además, estamos llevando a cabo estudios comparativos entre el frijol yorimón (*Vigna unguiculata*) y la alfalfa, en aspectos ecofisiológicos y de uso del agua, en el Municipio de La Paz, B.C.S.

Las investigaciones relacionadas con cultivos orgánicos para el desarrollo de la horticultura en Baja California Sur, involucran estudios para el establecimiento de las normas de diagnóstico de la composición nutrimental del chile Chiltepín, bajo tratamientos de cianobacterias y abono verde de frijol yorimón. Igualmente se está realizando la evaluación de metabolitos secundarios de esta especie y de 3 variedades de chile verde, así como su respuesta fisiológica-bioquímica bajo estrés por salinidad y sequía en zonas áridas. Otro de los estudios relacionados con este proyecto se enfoca a la caracterización espacial y genética del chiltepín silvestre como recurso filogenético de Baja California Sur. También se está evaluando de manera experimental el chile chiltepín "Caribe" (*Capsicum frutescens*) bajo condiciones de estrés hídrico y salino, mejoramiento orgánico y determinación de sus requerimientos micro-climatológicos.

Se estableció la parcela experimental de chile chiltepín en el Campo Experimental CIBNOR del Comitán, con tratamientos de cianobacterias. Los tratamientos primarios fueron aplicados en los meses de julio-agosto de 2004 y actualmente se continúan evaluando los rendimientos de esta especie.

En la misma parcela experimental se continúan tomando datos ecofisiológicos del cultivo de chiltepín que se encuentra bajo tratamientos de mantillo (labranza de conservación) y diferentes dosis de cianobacterias. La evaluación del rendimiento anual se prevé para mediados del 2005.

En lo que se refiere a los estudios sobre el incremento de la competitividad en la producción de papaya sudcaliforniana en Baja California Sur, enfocado a la identificación, caracterización, propagación y conservación de la especie; a la caracterización *morfofisiológica-ultraestructural* de las colecciones de germoplasma de papaya regional; al estudio de la entomofauna asociada al cultivo de papaya regional en el Estado, así como al diagnóstico e identificación de patógenos, y su protección. Otros aspectos están relacionados con la desinfección y protección post-cosecha de frutos de papaya: la diversidad bacteriana de rizosfera de papaya regional, y el aprovechamiento de microorganismos benéficos y fertilizantes orgánicos en su cultivo.

En el noroeste de México y específicamente en la Península de Baja California, se han desarrollado diversas estrategias de adaptación a la aridez, desde las tradicionales técnicas de almacenamiento de productos agrícolas y el riego tecnificado hasta las más modernas tecnologías de extracción, conducción y aplicación del agua en la agricultura y de reciclaje del agua en los sectores urbanos y turísticos. Las características climáticas del semidesierto y la adaptación de algunos cultivos a las zonas áridas han posibilitado el desarrollo de productos de calidad en zonas donde la vocación agrícola continúa en incremento, como en San José del Cabo, El Pescadero, Los Planes, y otras localidades. La configuración del desierto y semidesierto, así como de sus recursos naturales, en áreas como El Valle de Sto. Domingo y la cuenca La Paz-Carrizal es el comienzo de cualquier intento por contextualizar en la sustentabilidad esta región del noroeste del país.

Por lo anterior, los trabajos relacionados con el cultivo de plantas halófitas y plantas nativas del desierto con potencial agrícola, están enfocados al estudio de las estrategias de tolerancia a la salinidad de la halófita forrajera coquia (*Kochia scoparia*); el análisis y diagnóstico de su composición nutrimental N-P-K-Ca-Mg; los indicadores de estrés oxidativo en las plantas; y estrategias de manejo y evaluación del potencial productivo de esta especie y de pasto salado (*Distichlis spicata*)

bajo las condiciones del Municipio de La Paz, B.C.S.

Se abordan también estudios relacionados con las prácticas de cultivo de damiana (*Turnera diffusa*) para conservar la especie y fortalecer la práctica de la agricultura de especies nativas de las zonas semiáridas; el establecimiento de una colección de líneas endémicas seleccionadas de pitahaya agria, sávila y ciruelo cimarrón para estudios de botánica económica, agro-diversidad y productividad de zonas agrícolas desérticas; y el escalamiento de la micropropagación de *Yucca valida* y caracterización de isolíneas seleccionadas.

Durante el 2004 este proyecto fue reorganizado y presentó signos de crecimiento, tanto en infraestructura como en actividades sustantivas de investigación, revisándose y adecuándose los objetivos y metas de los sub-proyectos participantes. En este sentido, se optó por fortalecer las actividades de investigación orientada completamente a la obtención de estudios terminados y transferibles y consecuentemente a la vinculación con el sector productivo. Los avances alcanzados y las actividades realizadas permitirán que durante los próximos 2 años (2005-2006) el proyecto oriente esfuerzos en investigación sobre el desierto, tendientes a abrir nuevas opciones de aprovechamiento sostenible en las zonas agroforestales semidesérticas del estado de BCS y del noroeste de México y proponer un plan de investigación y desarrollo adaptativo de las alternativas que ofrece el desierto y semi-desierto, sobre la base del conocimiento científico que han desarrollado al respecto los investigadores adscritos al proyecto.

Durante el año fiscal 2004, el Programa desarrolló su investigación a través de cuatro proyectos estratégicos financiados con recursos fiscales, 15 convenios con organizaciones del sector productivo y social, y 5 proyectos financiados por agencias de investigación.

La vinculación académica del Programa de Agricultura de Zonas Áridas se ha fortalecido, teniendo colaboraciones actualmente con instituciones nacionales e internacionales, tales

como la Universidad Autónoma Chapingo, INIFAP, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad de Dundee (Escocia), Universidad de Tottori (Japón), Universidad de Harran (Turquía), entre otras. Se establecieron acciones de colaboración con la Universidad Autónoma de Baja California Sur, referentes a trabajos de uso y aprovechamiento de la energía solar. En este sentido se participó en el estudio de sistemas para generar calor útil a partir de la energía solar mediante colectores solares tipo túnel inflable. De igual forma, se trabaja con investigadores de esta institución en aspectos relacionados con la producción de composta a partir de estiércol bovino.

Además, se realizaron actividades de vinculación de manera intensa con investigadores de la Universidad de La Habana, principalmente sobre aspectos de biotecnología vegetal (subproyecto de Yuca). Asimismo, se fortaleció la vinculación existente con profesores investigadores de la Universidad de San Diego, en los temas de bioclimatología y cambio global en agroecosistemas; a través de estas acciones se vislumbra consolidar la gestión de nuevos proyectos inter-institucionales para el estudio del desierto sudcaliforniano, principalmente en cuanto a fijación del Carbono y productividad del agua en los sistemas bióticos de las zonas áridas representativas.

En lo que respecta a la vinculación con los sectores social, privado y/o gubernamental, se está trabajando con un grupo de agricultores ejidatarios de Todos Santos, concretamente del Grupo Las Praderas, para realizar actividades en el cultivo de chiles anchos en relación al manejo de la fertilización, riego y la selección de variedades con mayor potencial productivo. El costo de esta actividad fue soportada por convenio entre el CIBNOR y la Fundación Produce de B. C. S. y los productores participantes mencionados. Además se tiene un proyecto sobre evaluación de genotipos de tomate para adaptación a las condiciones agro climáticas del valle de La Paz y tolerancia a salinidad, el cual fue aceptado en la convocatoria 2004 de Fundación Produce Baja California Sur, A.C., y que se desarrollará en colaboración con investigadores del CIBNOR y de la UABCS.

Por otro lado, se continúa en prácticas con el Grupo Batiz, a fin de establecer un laboratorio de producción de plántulas de tomate por cultivo *in vitro*, dentro de las instalaciones del CTT, con el objetivo de escalar a nivel piloto comercial la tecnología de multiplicación masiva de tomate vía microesqueje, a partir de semilla híbrida y de semilla proveniente de cultivares seleccionados por la empresa. La incorporación de esta tecnología del CIBNOR en los procesos de producción de la empresa, le implica una mejora en la calidad de sus productos, le reduce los costos y mejora la factibilidad económica del proyecto, reforzando con esto el posicionamiento de los productos de la empresa a nivel internacional.

Se desarrollaron nuevos nexos de vinculación con el sector privado y social, entre los que destaca la incipiente colaboración con autoridades y operadores de la Fundación Produce Norte de Sinaloa; asimismo, cabe mencionar el interés que ha despertado el estudio de la conservación y uso sostenible del agua, por parte de comunidades ejidales, como son Los Ejidos El Rosario y Los Inocentes, al sur y norte del municipio de La Paz, B.C.S., respectivamente. Además, se llevó a cabo el estudio sobre identificación y prevención de cítricos en el Estado, para la Asociación de Citricultores del Valle de Santo Domingo; se intercambiaron información científica, bajo el marco de una carta de confidencialidad, sobre aspectos de enfermedades de cítricos post-cosecha con la empresa ECO-LAB Latinoamérica; se firmó un convenio académico-tecnológico con la Fundación Produce Sinaloa, para la validación tecnológica de nuevos cultivos forrajeros; y se estableció una relación estrecha con productores de caprinos del Estado, dado que durante este ejercicio se desarrolló parte de un proyecto aprobado en la convocatoria 2003 por Fundación Produce Baja California Sur, A.C.

Además, se culminó con muy buenos resultados el proyecto "Desarrollo de la agricultura y comunidades rurales en Baja California Sur", el cual es resultado de la colaboración entre los Gobiernos de México y Japón, a través de la relación académica interinstitucional de la Universidad de Tottori de Japón y el CIBNOR. El proyecto, que se fincó

en la comunidad de El Carrizal, BCS, tiene como propósito fundamental brindar asesoría técnica, experiencias y conocimientos a productores agrícolas del ejido El Carrizal en materia de agricultura sostenible, principalmente en aquellas especies propuestas como nuevos cultivos o cultivos alternativos para zonas áridas y semiáridas, como una forma alternativa para mejorar el nivel económico y de vida de los habitantes de esta región. Este modelo de organización y trabajo para apoyo de comunidades rurales ha llamado la atención de autoridades estatales y municipales, por lo que en este momento estamos negociando con el Gobierno Municipal de La Paz y con autoridades de SAGARPA, la manera de implementarlo en la delegación de San Juan de los Planes.

Durante el presente ejercicio, 11 investigadores de instituciones extranjeras realizaron estancias de investigación asociados al Programa de Agricultura de Zonas Áridas, provenientes de instituciones nacionales y de Japón y Corea. 7 miembros del personal académico del Programa desarrollaron estancias en instituciones nacionales y en Alemania, Estados Unidos, Escocia y España.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA



Edificio de Posgrado

El programa de posgrado del CIBNOR, perteneciente al Padrón de Excelencia del CONACYT, ofrece la opción de realizar estudios a nivel de Maestría y Doctorado:

La creación de estos Programas atiende los siguientes Objetivos Generales:

- Fortaler la base de investigación institucional.
- Capitalizar la capacidad institucional de formación de recursos humanos de alto nivel.
- Promocionar el desarrollo regional a través de la formación de investigadores y funcionarios expertos en el manejo de los recursos naturales.

Maestría:

El egresado de los estudios de Maestría en el CIBNOR se identificará como:

"Maestro en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales"

En el periodo 2004, el Programa de Maestría conto con las siguientes orientaciones:

- o Acuacultura
- o Biología Marina
- o Biotecnología
- o Ecología de Zonas Áridas
- o Oceanografía Pesquera
- o Pesquerías

Requisitos de admisión para maestría:

- Los aspirantes a ingresar al Programa de Maestría deberán enviar su solicitud de admisión al Departamento de Control Escolar debidamente llenada.
- El Comité de Tutores por Especialidad (CTE) emitirá dictamen sobre la aceptación del aspirante después de analizar la información proporcionada en los siguientes documentos:
 - o Certificado de estudios profesionales en una carrera afín a las ciencias biológicas con promedio mínimo de 8.0
 - o 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).
 - o Presentar los exámenes: de Habilidades (PAEP), de Conocimientos (E.N.C.B.-IPN) y de Inglés (Examen CIBNOR, TOEFL o su equivalente).

➤ Anexar los documentos que se enumeran a continuación:

1. Carta-solicitud de ingreso señalando la intención o el grado que aspira obtener, indicando la orientación, justificando los motivos de su preferencia.
2. Curriculum Vitae, incluyendo documentos probatorios
3. Original y una fotocopia del Acta de Nacimiento.
4. Original y fotocopia del certificado de estudios profesionales.
5. Constancia de resultados de los exámenes de conocimientos, habilidades e inglés.
6. Constancia de examen médico extendida por una clínica autorizada (IMSS, ISSSTE, SSA, etc.)
7. 4 fotografías tamaño credencial blanco y negro de frente.

➤ Los estudiantes extranjeros deberán anexar:

1. La traducción oficial de la documentación antes mencionada, verificada por un notario público, acreditada por el Consulado de México en el país de procedencia.
2. 1 fotocopia de la forma de migratoria FM9 o FM2 de la Secretaría de Gobernación que acredite su estancia legal en el país, y
3. Revalidación de Estudios. Esto ante la Secretaría de Educación Pública.

Doctorado:

El egresado de los estudios de Doctorado en el CIBNOR se identificará como:

"Doctor en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales"

En el periodo 2004, el Programa de Doctorado conto con las siguientes orientaciones:

- o Acuacultura,
- o Biología Marina,
- o Biotecnología,
- o Ecología,

- o Oceanografía Pesquera, y
- o Pesquerías

Requisitos de admisión para el Doctorado:

- Para ingresar al Programa de Doctorado del CIBNOR los aspirantes deberán enviar su solicitud de admisión al Departamento de Control Escolar debidamente llenada.
- Los documentos que deben acompañar a la solicitud son:
 1. Carta solicitud de ingreso señalando la intención, o el grado que aspira obtener, indicando la Orientación, justificando los motivos de su preferencia.
 2. Curriculum vitae, incluyendo documentos probatorios.
 3. Original y una fotocopia del Acta de Nacimiento.
 4. Original y una fotocopia del Título Profesional (original para cotejar).
 5. Original y 1 fotocopia del Certificado de estudios profesionales; el promedio deberá ser igual o mayor de 8 en una escala de 1 a 10.
 6. Constancia de resultado de los exámenes de habilidades, conocimientos e inglés.
 7. Constancia de examen médico extendida por una clínica autorizada (IMSS, ISSSTE, SSA, etc.).
 8. 4 fotografías tamaño credencial, de frente.
 9. Documento comprobatorio de haber obtenido el grado de maestría en ciencias en un área afín 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.
 10. 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.

11. Anteproyecto de tesis, indicando antecedentes, introducción, metodología, objetivos, metas y calendario de actividades.

12. Carta compromiso del Director de tesis proponente de aceptación del alumno.

13. 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.

14. Entrevista personal con el Comité de Admisión.

Los estudiantes extranjeros deberán anexar:

1. La traducción oficial de la documentación antes mencionada, verificada por un notario público, acreditada por el Consulado de México en el país de procedencia.
2. 1 fotocopia de la forma de migratoria FM9 o FM2 de la Secretaría de Gobernación que acredite su estancia legal en el país, y
3. Revalidación de Estudios. Esto ante la Secretaría de Educación Pública.

Informes:

Tel: En la República Mexicana, marque: (01-612) 123-8484 ext. 3482

Otro país, marque: (+52-612) 123-8484 ext. 3482

Fax: En la República Mexicana, marque: (01-612) 123-8527

Otro país, marque: (+52-612) 123-8527

Email: oibarra@cibnor.mx

Durante el 2004, el programa graduó a 37 alumnos (18 de doctorado y 19 maestros en ciencias). Al finalizar el 2004, el Centro contaba con 130 alumnos activos, de los cuales 83 eran de nivel doctorado y 47 de nivel maestría. La eficiencia terminal acumulada al 2004 del programa doctoral es de 90.63%, con una duración promedio de 4.8 años. En lo que respecta al programa de maestría, tenemos 97.33% y 2.7 años, respectivamente.

Seguimiento de Egresados:

A diciembre de 2004 el Centro ha otorgado el grado a 66 doctores, de los cuales 46 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. A la fecha, 63 se encuentran adscritos a instituciones del sector público realizando actividades de investigación y docencia, uno se encuentra realizando un posdoctorado y 2 están desempleados. En cuanto a su productividad científica, su desempeño en el 2004 se refleja en un total de 51 publicaciones científicas con arbitraje y 4 sin arbitraje y 2 capítulos de libro. En el programa de Maestría se cuenta ya con 79 egresados, 6 de nuestros egresados realizan estudios de doctorado en el propio CIBNOR, 1 estudia el doctorado en Facultad de Ciencias Químicas del IPN, 11 pretenden continuar sus estudios doctorales en diversas instituciones y 1 esta en busca de empleo.



Planta académica asociada al programa de posgrado del Centro:

Al finalizar el período que se informa, la matrícula de profesores estaba integrada por 92 investigadores, (88 doctores y 4 maestros en ciencias). El 85% de los investigadores de esta plantilla (78) pertenece al SNI.

Programa de Formación de Recursos Humanos (alumnos externos):

El Programa de Posgrado dio seguimiento a las actividades de 289 estudiantes externos. Se concluyeron 34 tesis (2 de nivel doctorado, 14 de nivel maestría y 18 de nivel licenciatura). Considerando las 18 tesis de doctorado y 19 de maestría generadas por el programa de posgrado del CIBNOR, suman en total 71 tesis terminadas.

Programa de superación académica de la planta de investigadores del Centro.

Durante 2004, se dio seguimiento a 31 investigadores que realizan estudios doctorales y se tiene un registro de 8 técnicos que se encuentran realizando estudios de maestría. En este período se graduaron 14 doctores, 8 de los cuales egresaron del propio CIBNOR. De nivel maestría, se reporta el egreso de 3 maestros en ciencias. La perspectiva de egreso para el próximo período es de 10 doctores y se pretende finalizar este programa con los restantes estudiantes para el año 2006.

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO CIBNOR	
Planta Académica	92
Matrícula de alumnos en el Posgrado	130
Maestría	49
Doctorado	83
Egresados del Posgrado en el 2004	37
Maestría	19
Doctorado	18
Historico de Egresados en el Posgrado	145
Maestría	79
Doctorado	66
Superación Académica del Personal Científico y Tecnológico del Centro	39
Titulados de Doctorado	14
Titulados de Maestría	3
Estudiantes de Doctorado	17
Estudiantes de Maestría	5

Formación de Recursos Humanos

2004	
ESTUDIANTES EXTERNOS ATENDIDOS:	
Servicio Social	31
Prácticas Profesionales	10
Residencias Profesionales	14
Entrenamiento Técnico	49
Verano Científico	32
Estancia de Investigación	10
Estancia Pre-Maestría	1
Estancia Pre-doctorado	7
Prospección de Tesis/Asist. a cursos	14
Tesis de Licenciatura (en proceso)	60
Tesis de Maestría (en proceso)	19
Tesis de Doctorado (en proceso)	9
Total	255
Tesis de Licenciatura (Terminadas)	18
Tesis de Maestría (Terminadas)	14
Tesis de Doctorado (Terminadas)	2
Total de tesis terminadas	34
Gran total de estudiantes externos atendidos	289

Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE)



El Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación ha sido concebido como un sistema de inducción a la ciencia en las etapas críticas del desarrollo, que apoye el plan de enseñanza oficial en los niveles medio básico y medio superior. Por lo anterior, el

PACE ha sido desarrollado con el propósito de organizar, en un proyecto integral, interdisciplinario e interinstitucional, actividades de inducción a la ciencia, mediante el enlace de la comunidad científica con los centros de formación pedagógica y los maestros y alumnos de los niveles medio básico y medio superior. A través de este programa, se pretende motivar a los jóvenes y adolescentes en el razonamiento científico y afianzar en ellos la naturaleza innata de investigador del ser humano.

El objetivo general del PACE es el de impactar positivamente los índices educativos y sociales en Baja California Sur; vincular y comprometer a la comunidad científica con el sector educativo en la enseñanza y promoción de la ciencia y, a largo plazo, impactar positivamente en la captación de estudiantes a las carreras científicas y tecnológicas.

En la atención a escuelas, se extendió la cobertura a 15 escuelas de educación básica en el Estado, que incluyen un centro preescolar, una secundaria y una preparatoria en el Municipio de Los Cabos, además de una secundaria en el Municipio de Comondú. Mediante el convenio de colaboración con la Secretaría de Educación Pública (SEP: SJ/097/2003), se avaló al PACE como programa autorizado para su aplicación en los planteles educativos de Baja California Sur. Otro paso importante en la consolidación del PACE, fue la aprobación en el 2004) de la propuesta "Integración de una Red Educativa para el Acercamiento de la Ciencia a la Educación en Baja California Sur", en el fondo CONACYT-SEP/SEByN 2003.

Durante el 2004 se realizaron las siguientes actividades:

- Clases para niños y jóvenes.
- Seminarios para niños y jóvenes.
- Cursos y Talleres para Promotores y Maestros.
- Difusión y Divulgación.
- Entrenamiento a Promotores.
- Vinculación Académica.

Mención especial merece la participación del PACE en la Semana Nacional de la Ciencia, celebrada durante el mes de octubre del 2004 en Monterrey, N.L., durante la cual se incluyeron actividades interactivas relacionadas con prácticas de magnetismo y electricidad; se difundieron las actividades del PACE mediante trípticos y pláticas. Se atendió aproximadamente a 500 personas entre padres de familia, niños, investigadores, profesores y funcionarios.

Vinculación

La Vinculación se entiende como el puente de enlace entre las capacidades científicas y tecnológicas del CIBNOR y las necesidades o problemas que en materia de aprovechamiento y manejo de recursos naturales enfrenta la sociedad.

El proceso de vinculación se logra a través de diversos mecanismos, tales como: proyectos institucionales de investigación, servicios analíticos de laboratorio, servicios de consultoría, asesoría y asistencia técnica, atención especializada, capacitación, educación continua y servicios informáticos; no obstante, la transferencia de tecnología, es el mecanismo que se identifica como integrador de los antes citados, ya que involucra el empaquetamiento de un producto que es complementado con diversos servicios técnicos especializados.

Durante el 2004 se registraron las siguientes acciones de vinculación con los sectores productivos y gubernamentales.

- La Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA) solicitó al CIBNOR, bajo contrato, la elaboración del Plan Nacional Rector de Pesca y Acuicultura, lo cual es un reconocimiento a los especialistas y a la orientación que le ha dado el Centro a estos programas.
- A solicitud del Consejo de Ciencia y Tecnología de Baja California Sur, se coordinaron las sesiones de trabajo del Foro de Acuicultura, donde se identificó la problemática y el potencial de desarrollo de la industria acuícola en el estado, a fin de proponer líneas de investigación concretas que el Gobierno Estatal pueda apoyar.

- A través de la Unidad Guaymas, se otorgó asesoría al Gobierno del Estado de Sonora para la definición del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Enero-junio del 2004.
- Bajo el marco de las convocatorias de los programas AVANCE-CONACYT y Alianza-Contigo, se elaboraron tres propuestas de investigación relacionadas con engorda de ostión de placer, la creación de un cluster acuícola y un proyecto sobre cadena productiva de calamar, dentro de los cuales se involucra a organizaciones sociales y del sector privado.
- Se estableció el Programa de Extensionismo del CIBNOR en BCS, orientado a dar a conocer los productos y servicios del CIBNOR en nuestro estado, promocionando principalmente la Unidad de Producción de Forraje Verde Hidropónico, en tres municipios del estado. Se registraron 62 productores y se elaboró el proyecto productivo según las reglas de operación del Programa Alianza-Contigo 2004. Se integraron los expedientes de 32 productores y se sometieron a concurso.
- Se elaboró el Catálogo de Servicios de la Unidad Sonora, el cual ofrece la información necesaria para que los posibles clientes puedan conocer con detalle los 23 servicios detectados, su utilidad y el beneficio que tienen las empresas al contratarlo.
- Derivado de los acuerdos con la Universidad de Tottori, se elaboró el Manual de Administración de Empresas Agrícolas, que servirá de base para un programa de capacitación del CIBNOR en las zonas agrícolas de BCS y reforzará el programa de extensionismo. Se están buscando fondos en diversas agencias para su realización.

De las acciones más importantes que el Centro ha desarrollado desde hace tres años, ha sido la propuesta que se consolidó con el Gobierno del Estado de Baja California Sur, para conformar la Alianza Estratégica CIBNOR-Gobierno del Estado, a través de la cual el CIBNOR realizó los siguientes estudios:

Plan Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial. Se obtuvieron fondos de SEMARNAT y de un organismo internacional, por un monto de 11 millones de pesos, lo que ha permitido el avanzar significativamente, principalmente en la recopilación y validación en campo de toda la cartografía del estado y el montaje de las capas en el Sistema de Información Geográfica que se está diseñando para el soporte de las decisiones. Se continúa la búsqueda de fondos a nivel nacional e internacional para obtener los 7 millones restantes.

Desarrollo sustentable de la pesca en la región de la Pacífico Norte.- Se concursó en las convocatorias sectoriales de la SAGARPA y se ganaron tres proyectos de exploración pesquera con un monto de \$ 4, 302, 756 pesos a tres años. Se logró un convenio de comodato con CONAPESCA para la utilización de un barco pesquero que se habilitará para las faenas de exploración en la costa occidental por un monto de 2.9 millones de pesos. Se están buscando fondos a nivel nacional e internacional para obtener los 3.5 millones restantes.

Reglamento para el Desarrollo de la Acuicultura Ecológica en Baja California Sur, como un anexo a la Norma de Sanidad Acuícola.. Existe el compromiso por parte del gobierno del estado de que en la convocatoria de los Fondos Mixtos se incluirá el proyecto y de esta forma será financiado. Actividad pendiente de realización.

Modelo de desarrollo de la camaricultura para BCS.- Se realizó una visita a la Universidad de Santa Catarina (Brasil) por parte del Jefe del Departamento de Acuicultura del Gobierno del Estado y dos investigadores del CIBNOR, para la elaboración de los documentos de propuesta de "Modelo de desarrollo camarónico para BCS" y el "Proyecto de un Laboratorio de postlarva de camarón certificada". Los dos documentos se elaboraron y se entregaron al Secretario de Desarrollo del Gobierno del Estado para su instrumentación. Actividad concluida.

Sistema de producción de ciclo completo de langosta de agua dulce.- Se logró la concurrencia de fondos, federales a través de

Alianza Contigo 2003, fondos estatales por aportación directa, CONACyT a través de la Red mexicana de acuicultura, el CIBNOR y un inversionista privado que hicieron posible la creación de una granja demostrativa en las instalaciones del CEPROVEG, Opio. De La Paz, BCS. Adicionalmente se consiguieron recursos del Programa Alianza Contigo 2003, para la instalación de una granja a un grupo del sector social, por lo que concurrieron los fondos por un monto total \$ 11 millones de pesos. Actividad concluida.

Laboratorio Productor de Semilla de Moluscos Nativos del Noroeste de México.- Se aplicó el proyecto a tres fondos nacionales y se formó un Cluster acuícola (el primero en México) y la participación de tres empresas de la región. Se obtuvieron 11.5 millones de AVANCE-CONACyT, 2.3 millones de Alianza-Contigo 2003 y 2 millones de pesos de la convocatoria de SAGARPA, adicionalmente a las aportaciones comprometidas por los productores que se ejercerán en el desarrollo del proyecto. El Laboratorio se alojará en las instalaciones del Centro de Transferencia tecnológica del CIBNOR. Actividad concluida

Laboratorio productor de reproductores de camarón genéticamente mejorados.- Se está realizando la transferencia tecnológica a la Cia. Biogenética, a la par se está realizando los trámites para la construcción de la granja de reproductores en el estado e iniciar operaciones a principios del año siguiente. La aportación fue totalmente de la iniciativa privada y se encuentra en el orden de los 11 millones de pesos. Actividad concluida

Proyecto sobre agroecología y evaluación productiva de nuevos recursos forrajeros.- Existe el compromiso por parte del gobierno del estado de que en la convocatoria de los Fondos Mixtos se incluirá el proyecto y de esta forma será financiado. Sin embargo se está realizando actualmente una promoción de un paquete tecnológico de "Producción de forraje verde hidropónico en invernadero", en el sector productivo de la entidad y asociado a la Convocatoria de Alianza para el Campo 2004. Se recibieron 60 solicitudes de apoyo y se entregaron 32 expedientes a las autoridades de la SAGARPA. Actividad en proceso de realización.

Vinculación Académica

Durante el 2004, A través de la Dirección de Gestión Institucional (DGI), se lograron los siguientes avances en vinculación académica.

- o Se establecieron 15 proyectos interinstitucionales: 6 con la Universidad Autónoma de Baja California Sur, 5 con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Hermosillo, y 4 con la Universidad de Sonora.
- o Se establecieron los contactos y se coordinó la firma de 3 convenios generales de colaboración, con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – Campus Guaymas-, con la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, y con la Secretaría de Salud del Estado de Chiapas. Además, se estableció un convenio específico con el ITESM Campus Guaymas para desarrollar estancias de investigación de 6 meses de estudiantes de la Universidad de Arizona en el CIBNOR.
- o En el ámbito internacional, se concretó la firma de cuatro convenios de colaboración con la Universidad de San Diego, Universidad de Costa Rica, la Universidad de Antofagasta (Chile) y con la Universidad James Cook (Australia).
- o Además, se llevaron a cabo diversas actividades con instituciones de varios países, como son Alemania, Francia, Australia, Japón, Perú, Israel y Estados Unidos.

Organización de eventos

Durante el período que se reporta, la Coordinación de Eventos de la institución apoyó, en lo interno, en la organización de 66 seminarios; 10 actividades culturales; 8 conferencias impartidas en el Centro; 20 cursos; 465 reuniones de trabajo, 1 congreso, 81 exámenes de grado y 10 talleres.

Dentro de los eventos relevantes organizados durante el ejercicio que se reporta, se pueden mencionar los siguientes:

-Taller Internacional "Análisis de Viabilidad de Población y del Hábitat del Berrendo

Peninsular". Objetivo: revisar y evaluar el desarrollo del plan de recuperación del berrendo peninsular y realizar ejercicios de modelación para conocer posibles escenarios futuros.

-Taller conjunto CIBNOR-SDSU "Sustentabilidad de los Ecosistemas Costeros". Objetivo: proveer a los estudiantes con conocimiento de las interacciones físico-biológicas entre los ecosistemas terrestres y marinos.

-Curso-Taller "Oasis Marinos – Educación Ambiental – Técnicas de Enseñanza-Aprendizaje y Comunicación". Objetivo: contar con elementos que nos permitan incidir en nuestra formación como divulgadores de la ciencia.

-Reunión de Administradores del Sistema de Centros CONACYT. Objetivo: Análisis y discusión de asuntos relacionados con la administración de los centros del sistema.

-II Taller de Aplicaciones del Cultivo de Microalgas. Objetivo: Generar e impulsar el desarrollo de cultivos masivos para la producción y extracción de compuestos bioactivos y con potencial nutricional.

-Curso-Taller sobre PCR.- Objetivo: Revisar los fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa, en tiempo real, y demostrar su potencialidad en estudios de expresión génica, tamizaje de polimorfismos de un solo nucleótido y determinación de carga viral.

Difusión y Extensión

El Departamento de Promoción y Difusión, por sus características, es un área importante dentro del CIBNOR, ya que se encarga de dar servicio de promoción, difusión, diseño gráfico, fotografía, video, comunicación social, apoyo a eventos y atención a visitantes. Asimismo se tiene como tarea difundir la imagen del Centro en eventos nacionales, ferias y exposiciones.

Cabe resaltar por su importancia, la participación del Centro en la Feria de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados que se realizó en la Cd. de México del 7 al 12 de noviembre del 2004. Se montó un Stand, con información en dos vertientes: el

impacto que las actividades del CIBNOR han tenido en la sociedad. y el Programa de Difusión de la Ciencia.

Por otro lado, realizamos presentaciones de nuestras capacidades ante el grupo de legisladores sudcalifornianos, un grupo de inversionistas de los estados de Sonora y Sinaloa, los miembros de la Comisión de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Cámara de Senadores, y ante el Director General del CONACYT.

Durante el ejercicio que se reporta, se participó en 8 foros académicos, se realizaron 31 visitas guiadas a entidades educativas, se llevaron a cabo 158 entrevistas en radio y televisión, se editaron 70 boletines informativos, 4 gacetas electrónicas, así como 14 artículos en revistas de divulgación. Actualmente se está elaborando una campaña de difusión nacional del producto calamar en conjunto con la PROFECO, y se participó en la EXPO-AGRO Sinaloa 2004, la Expo Agrícola BCS 2004, y en la Feria de Pesca y Acuacultura 2004 en Guadalajara, Jal.

Cabe resaltar por su importancia, el inicio de una campaña de difusión de las actividades del CIBNOR, la cual tendrá como objetivo inicial el que la población estudiantil a nivel nacional conozca acerca de los trabajos de investigación que realizamos, y de manera paralela fortalecerá las actividades y objetivos del Programa de Acercamiento de la Ciencia en la Educación (PACE). Tomando en cuenta la población meta inicial, se han creado personajes con los cuales los niños se identifiquen:

- ◆ Aleja, la almeja
- ◆ Ramón, el camarón
- ◆ Gina, la sardina
- ◆ Doña Queta Maño de Mamífero



Banda CIBNOR

El programa comprende la utilización de espacios en radio y televisión y la edición de un suplemento mensual titulado "Biosis", que se distribuye a través del periódico de mayor circulación en el Estado. Por otro lado, se elabora y transmite la serie "Peques a la Ciencia" en formato de radioteatro, que actualmente se encuentra en proceso de arbitraje por parte de Radio Educación. Bajo el mismo esquema, se han producido audiocuentos, como una edición especial de los programas de radio, para su comercialización. Además, se realizó la crónica radiofónica "Agenda para un mundo mejor", también de Radio Educación, transmitido en cadena nacional.

En lo que corresponde a televisión, se produjeron cápsulas infantiles con marionetas, con un contenido basado en trivia científica y también con la colaboración de los investigadores del CIBNOR, teniendo como actores a los personajes de la Banda CIBNOR. Al igual que la radio, dichas cápsulas son producidas con equipo y técnicos del Centro. Estas cápsulas han sido transmitidas local y nacionalmente en breves reportajes a través de Canal 7 de Televisión Azteca. Cabe resaltar que gracias a las gestiones realizadas por el personal encargado de este proyecto, se obtuvo que TV Azteca cediera totalmente gratis el tiempo de transmisión, el cual tiene un costo de aproximadamente \$600.00 mp.

Durante el período que se reporta, se coordinaron las siguientes actividades:

ACTIVIDADES	
Artículos en revistas de divulgación	14
Programas de radio	23
Organización de conferencias	6
Participación en foros	8
Exposición fuera de la Ciudad	0
Organización de Actividades Culturales	10
Atención a visitantes distinguidos	18
Visitas guiadas a entidades educativas	31
Entrevistas, Radio y T.V.	158
Boletines informativos	70
No. de Gaceta electrónica	4

Exámen de resultados y esfuerzos de superación:

Durante el 2004 el CIBNOR continuó con su política de realizar esfuerzos a fin de trascender e impactar benéficamente con los resultados de sus investigaciones; ofreciendo servicios de calidad en materia de formación de recursos humanos; en servicios internos y externos de los laboratorios, y con acciones concretas tendientes a establecer vínculos académicos con instituciones nacionales e internacionales, así como fortalecer la vinculación con el sector productivo.

La investigación en el CIBNOR se realizó bajo el marco de cuatro programas académicos, y durante el período que se reporta, estuvieron vigentes 20 proyectos estratégicos, enfocados a incidir en la resolución de problemas particulares y relevantes en las áreas de especialidad del Centro. Esta fórmula de integrar las investigaciones básicas y orientarlas hacia una vertiente de aplicabilidad en diferente grado y de acuerdo a su factibilidad, ha sido todo un reto para las áreas de investigación que se desarrollan en el CIBNOR, lográndose hasta el momento la integración de la mayoría de los investigadores dentro de esta dinámica de trabajo.

Por otro lado, la formación de recursos humanos de alto nivel está contemplada como uno de los objetivos estratégicos del Centro. Por ello, es vital que nuestros programas de maestría y doctorado estén considerados dentro del Programa Nacional de Posgrado con categoría de Alto Nivel, ya que esto ha permitido que el 92% de nuestros 136 estudiantes activos cuenten con becas para realizar sus estudios de posgrado, ya sea de CONACYT, PROMEP y en un mínimo porcentaje, de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Adicionalmente, se continúa con el programa de recepción de alumnos externos, que acuden al Centro ya sea para realizar servicio social, estancias de entrenamiento y/o para recibir asesoría en sus tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Tan solo en el 2004 se atendió a 289 alumnos externos.

Durante el 2004 graduamos a 71 estudiantes (37 del Programa de Posgrado del CIBNOR y 34 estudiantes externos), de los cuales 20 fueron de doctorado, 33 de maestría y 18 de licenciatura. A la fecha se cuenta con una

eficiencia terminal acumulada del 90.63%, con una duración promedio de 4.8 años para finalizar los estudios doctorales y con una eficiencia terminal acumulada del 97.33%, con una duración promedio de 2.7 años para finalizar los estudios de del programa de maestría.

Un reconocimiento importante a la calidad de las instalaciones, servicios y procedimientos del área técnica, fue la obtención durante el mes de noviembre, de la acreditación de 6 laboratorios y 19 técnicas, otorgada por EMA bajo la Norma NMX-EC-17025-INMC-20002, después de un proceso que tomó dos años.

En otros aspectos podemos informar que durante el período que se informa se concretó y dio seguimiento a acciones diversas de cooperación académica nacional e internacional, en apego a las estrategias y a las metas planteadas en el Programa Anual de Trabajo 2004, tendientes a aumentar el intercambio académico y de estudiantes, y facilitar a los investigadores la participación en convocatorias de organismos internacionales para la obtención de financiamiento externo en apoyo a sus respectivos proyectos científicos institucionales. En este sentido, podemos reportar que se incrementaron las acciones de vinculación académica nacional e internacional con instituciones de México, Japón, Francia, India, Panamá, Costa Rica, Chile y Alemania. Además, se establecieron 15 proyectos interinstitucionales: 6 con la Universidad Autónoma de Baja California Sur, 5 con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Hermosillo, y 4 con la Universidad de Sonora.

Se establecieron también los contactos y se coordinó la firma de 6 convenios generales de colaboración, con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – Campus Guaymas-, con la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, con la Secretaría de Salud del Estado de Chiapas; INEGI, Instituto Nacional de la Pesca, y con la Universidad de Michoacán. Además, se firmó un convenio específico con el ITESM Campus Guaymas para desarrollar estancias de investigación en el CIBNOR hasta por 6 meses, de estudiantes procedentes de la Universidad de Arizona, y con el Instituto Nacional de Ecología, para realizar un estudio en el Golfo

de California. En el ámbito internacional, se concretó la firma de cinco convenios de colaboración: Universidad de Costa Rica, Universidad de Antofagasta (Chile), Universidad James Cook (Australia), Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Arizona (Estados Unidos).

Se concentraron los esfuerzos para lograr que la vinculación con los diversos sectores productivos del país sea verdaderamente efectiva, a fin de impactar benéficamente en la sociedad y a la vez aumentar la generación de recursos no fiscales. Dentro de los aspectos relevantes que se pueden mencionar, está la continuación de los trabajos contratados bajo el marco de la Alianza Estratégica con el Gobierno del Estado de Baja California Sur, firmada en el 2003, las pláticas iniciales tendientes a generar un convenio similar con el Gobierno del Estado de Sonora, y el avance que se ha tenido con CONACYT para finalizar el establecimiento de los convenios relacionados con los proyectos aprobados al Centro con la Fundación Chile.

En lo que respecta a las convocatorias de fondos sectoriales 2004, el Centro sometió 152 propuestas de las cuales 46 fueron pre-aprobadas. Al cierre del periodo que se reporta se tenía la aprobación final de 14 propuestas con un monto aproximado de \$ 12 millones de pesos, estando a la espera de los resultados de la Convocatoria SEP 2004. Cabe mencionar que durante el 2004 se dieron a conocer los resultados de las diversas Convocatorias de Fondos Sectoriales del 2003 en las cuales nos aprobaron 17 proyectos con un monto aproximado de \$17, 883 mp. Sin embargo, el retraso significativo por parte de CONACYT y de los Gobiernos Estatales para otorgar el financiamiento de los proyectos aprobados durante el 2003 y 2004, ha retrasado considerablemente el avance de estos nuevos proyectos.

El presupuesto fiscal tuvo un decremento en términos reales del 4.2%. Pero además, como resultado de la aplicación de las disposiciones de racionalidad y austeridad presupuestaria señaladas en el artículo 30 del PEF, durante el 2004 se tuvo una reducción de \$ 1,155.3 miles, impactando a los Capítulos 2000 y 3000 (operación y servicios). Se pudo subsanar parcialmente esta reducción a través de la captación de recursos propios, pero

limitándonos en cuanto a la aplicación de estos recursos inicialmente destinados a otros rubros. En este sentido, podemos reportar que se pudo mantener la meta de captación de recursos propios principalmente gracias a los convenios establecidos con la Comisión Federal de Electricidad y se logró superar la meta originalmente establecida en los indicadores de gestión. Para el 2004 se había programado captar la suma de \$12,918.2 y se finalizó el ejercicio con un monto de \$ 22,183.1 mp. De la misma manera, ingresaron \$20,709.1 mp por concepto de apoyos a proyectos de investigación principalmente bajo el marco de las convocatorias sectoriales.

En lo que respecta a obra pública, se erogó la suma de \$ 5'867,415.86 para rehabilitación de la estanquería de mareas, la remodelación del Bioterio, la primera etapa del estacionamiento, adecuación del edificio K y se continuó con la construcción de dormitorios en la Oficina de Enlace. Además, se adquirieron equipos de laboratorio y de cómputo por un monto de \$ 12,420,966.24, de los cuales \$ 2'660,000.00 fueron de recursos fiscales, \$ 2129,675.05 fueron recursos propios, y 7'631,291.19 de fondos obtenidos a través de recursos de agencias de investigación.

En el ámbito de la administración del Centro, es satisfactorio para la entidad el que los resultados de las auditorías externas e internas sistemáticamente aprueben el manejo de los recursos. Por otro lado, se han continuado mejorando los procesos y los sistemas informáticos a efecto de ofrecer un mejor servicio interno, con mayor confiabilidad y agilidad.

Finalmente, podemos reportar que el Centro obtuvo calificación de Excelente en la evaluación que del cumplimiento de metas establecidas en el Convenio de Desempeño realizó el CONACYT. De la misma manera, se obtuvo la misma calificación por parte del Comité de Evaluación Externo y el Organismo de Gobierno del Centro, lo cual representa el esfuerzo de superación, responsabilidad y dedicación de todo el personal de la institución.

INDICADORES DE DESEMPEÑO 2004

1.- Investigación

INDICADORES	ALCANZADO 2004
<u>Total de artículos con arbitraje (1)</u> Total de investigadores	126/119 = 1.06
<u>Total de artículos con arbitraje (1)</u> Total de investigadores titulares	126/63 = 2.0
<u>Total de otras publicaciones con arbitraje (2)</u> Total de investigadores	75 /119 = 0.63
<u>Total de otras publicaciones con arbitraje (2)</u> Total de investigadores titulares	75/63 = 1.19
<u>Proyectos con recursos de agencias de investigación (3)</u> Total de investigadores	126/119 = 1.06
<u>Proyectos con recursos de agencias de investigación (3)</u> Total de investigadores titulares	126/63 = 2.0
<u>Investigadores en el SNI</u> Total de investigadores (4)(5)	84/119 = 70%
<u>Investigadores titulares en el SNI</u> Total de investigadores titulares (5)	50/63 = 79%

(1) Se consideran artículos publicados arbitrados en revistas indexadas.

(2) Se consideran artículos arbitrados publicados en revistas no indexadas, capítulos de libros, libros especializados y memorias in extenso.

(3) Se consideran proyectos con financiamiento de agencias de investigación (Ej: CONACYT, SIMAC, CONABIO, IFS, ECOS-ANUIES).

(4) El total de miembros del personal del Centro es de 90,84 investigadores y 6 técnicos.

(5) Establece el porcentaje de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores, con respecto al total de investigadores y al total de investigadores titulares del Centro.

2.- Vinculación

INDICADORES	ALCANZADO 2004
<u>Proyectos con vinculación</u> Total de proyectos (1)	91/270 = 33.7%
<u>Ingresos propios</u> Gasto corriente (2)	<u>22,183.10</u> 237,630.95 = 9.33%

(1) Establece el porcentaje con respecto al total de proyectos (proyectos con recursos fiscales + proyectos apoyados por agencias de investigación + proyectos con fondos de los sectores productivo, social y público)

(2) Establece el porcentaje de ingresos propios con respecto al gasto corriente institucional.

3.- Formación de Recursos Humanos

INDICADORES	ALCANZADO 2004
<u>Número de programas en el Padrón de Excelencia del CONACYT</u> Número de programas de la institución	2 / 2 = 100%
<u>Tesis de maestría concluidas y presentadas</u> Total de investigadores (*)	33/119 = 0.28
<u>Tesis de doctorado concluidas y presentadas</u> Total de investigadores (*)	20 / 119 = 0.17
<u>Número de cursos impartidos</u> Total de investigadores	52/119 = 0.44

(*) Establece la proporción por investigador. Se consideran tesis internas y externas

CUERPOS COLEGIADOS

Órgano de Gobierno

FIGURA JURIDICA: SOCIEDAD CIVIL

	ASAMBLEA DE SOCIOS		CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN	REPRESENTANTE PROPIETARIO	REPRESENTANTE SUPLENTE
	PRESIDENCIA		PRESIDENCIA		
1.	CONACYT	1.	CONACYT	Ing. Jaime Parada Ávila	Dr. Inocencio Higuera Ciapara
	SECRETARIO TÉCNICO		SECRETARIO TÉCNICO		
	CONACYT	1.	CONACYT	Lic. Carlos O'farrill Santibáñez	
2.	Gobierno del Estado de Baja California Sur	2.	Gobierno del Estado de Baja California Sur	Lic. Leonel Cota Montaño	Profa. Alicia Meza Osuna
3.	SEP	3.	SEP	Dr. Julio Rubio Oca	C.P. José Francisco Varela del Rivero
4.	SHCP	4.	SHCP	Lic. Cecilia Barra y Gómez Ortigoza	Lic. Francisco Reyes Baños
5.	SEMARNAT	5.	SEMARNAT	Lic. Alberto Cádenas Jiménez	Dr. Gerardo Bocco Verdinelli
6.		6.	SAGARPA	Ing. Francisco López Tostado	
7.		7.	UNAM	Dr. Juan Ramón de la Fuente Ramírez	Dr. Fernando Cervantes Reza
8.		8.	CICY	Dr. Alfonso Larqué Saavedra	
9.		9.	CICESE	Dr. Francisco Javier Mendieta Jiménez	
10		10	IPN	Dr. José Villa Rivera	Dr. Rafael Cervantes Duarte
11		11	A Título Personal	Dr. Raúl Ondarza Vidaurreta	
12		12	A Título Personal	Dra. María Luisa Argote Espinoza	
	Órgano de Vigilancia y Control				
	Secretaría de la Función Pública		Secretaría de la Función Pública	Lic. Mario Palma Rojo	Lic. Enrique González Tiburcio
			Órgano de Interno de Control CIBNOR	Lic. Francisca Quesnay Sánchez	
	Titular de la Entidad			Dr. Mario Martínez García	
	Directora Administrativa y Prosecretaría			M.C. María Elena Castro Núñez	

COMITÉ DE EVALUACIÓN EXTERNA

Dr. Fernando Martínez Jerónimo, **Presidente**
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – IPN
(01-55) 5-7296000 Ext. 62424 y 62517
fmarjer@bios.encb.ipn.mx
ferjeronimo@hotmail.com

Ing. Alejandro Flores Tom, **Secretario**
ACUALARVAS, S. A. de C.V.
Tel. (01-612) 128 0601 Ext. 12
aflorest@prodigy.net.mx

Dr. Saúl Alvarez Borrego
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.
Tel. (01-646) -17 505 00 Ext. 24270
alvarezb@cicese.mx

Dr. Ruben Lara Lara
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, BC.
Tel. (01-646) -17 505 00 Ext. 24269
rlara@cicese.mx

Dr. Francisco Arreguin Sánchez
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN – La Paz, BCS.
Tel. (01-612) 12-25344 / 12-25366 Ext. 2401
farregui@ipn.mx

Dra. Silvia Cecilia Montañez
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Tel. (01-55) 5061 3334 Ext. 3334
cecim@mail.cinvestav.mx

Dra. Lucia Elizabeth Cruz Suárez,
Universidad Autónoma de Nuevo León.
Tel. Directo (01-81) 8352 6380
lucruz@ccr.dsi.uanl.mx
elicruz@hotmail.com

Dr. José Ramírez Pulido
Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa
Tel. (01-55) 5-8044691
jrp@xanum.uam.mx

Dr. Manuel Uribe Alcocer
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología – UNAM
Tel. (01-55) 5-6225813
muribe@mar.icmyl.unam.mx

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

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

Mar Bermejo 195
Col. Playa Palo de Santa Rita
La Paz, B.C.S.
C.P. 23090.

(01-612)

DR. MARIO MARTINEZ GARCIA
Director General

Conm: 1 23-84-84
Ext. 3111
Dir: 1-25-46-02
Fax. 1-25-47-10
mmartine04@cibnor.mx

M. en C. MARIA ELENA CASTRO NUÑEZ
Directora Administrativa

Ext. 3222
Fax: 1-25-36-16
mcastro04@cibnor.mx

SRA. ELENA ENRIQUEZ SILVA
Directora de Gestión Institucional

Ext. 3115.
Fax: 1-25 47-10
eenrique04@cibnor.mx

DR. ARADIT CASTELLANOS VERA
Director de Apoyo Técnico

Ext. 3349
Fax: 1-25-47-15
arcas04@cibnor.mx

DRA. THELMA CASTELLANOS CERVANTES
Directora de Estudios de Posgrado

Ext. 3480
Fax: 1-22-05-98
tcastell@cibnor.mx

DR. ALFREDO GONZALEZ BECERRIL.
Director de Vinculación y Transferencia Tecnológica

Ext. 3605
Fax: 1-23-27-55
alfredog04@cibnor.mx

DR. SERGIO HERNANDEZ VAZQUEZ
Coordinador del Programa de Ecología Pesquera

Ext. 3754
Fax: 1-23-27-60
shernan04@cibnor.mx

DR. RICARDO PEREZ ENRIQUEZ

Coordinador del Programa de Acuacultura

Ext. 3752
Fax: 1-23-27-60
rperez@cibnor.mx

DR. RICARDO RODRIGUEZ ESTRELLA

Coordinador del Programa de Planeación
Ambiental y Conservación

Ext. 3753
Fax: 1-23-85-29
estrella04@cibnor.mx

DR. FELIPE DE JESUS ASCENCIO VALLE

Coordinador del Programa de Agricultura de Zonas Aridas

Ext. 3350
Fax: 1-25-53-43
ascencio@cibnor.mx

(01-622)

DRA. JUANA LOPEZ MARTINEZ

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

Tel: 2-21-22-37
Fax: 2-21-22-38
jlopez04@cibnor.mx

(01-621)

DR. JORGE HERNANDEZ LOPEZ

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

Tel: 2-11-22-37
Fax: 2-11-22-38
jhlopez04@cibnor.mx

(01-115)

DR. DAVID RAUL LOPEZ AGUILAR

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

Tel: 1-57-09-97
Fax: 1-57-13-60
daguilar04@cibnor.mx