

Centros Públicos de Investigación
CONACYT

Centro de Investigaciones Biológicas
del Noroeste, S.C.

(CIBNOR)

Anuario 2008



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.

OBJETIVOS INSTITUCIONALES

- Contribuir a la solución de problemas del sector productivo, social y gubernamental, afines a las áreas científicas y tecnológicas del Centro.
- Contribuir al conocimiento de los recursos naturales, así como del efecto producido por variables naturales y antropogénicas sobre los mismos.
- Formar recursos humanos en las áreas de nuestra especialidad, con excelente formación académica y con habilidades para integrarse a los sectores que contribuyen al desarrollo nacional.

El CIBNOR desarrolló su trabajo de investigación bajo el marco de cuatro programas académicos: Ecología Pesquera, Planeación Ambiental y Conservación, Acuacultura y Agricultura de Zonas Áridas, quienes enfocaron sus esfuerzos a través de líneas estratégicas de investigación.

Programa de Ecología Pesquera:

- Efectos ecológicos de la pesca en el ecosistema e identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales
- Contribución al desarrollo sustentable de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano
- Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del noroeste mexicano
- Maximización del valor económico de los productos de origen marino
- Recuperación y ordenamiento pesquero

Programa de Planeación Ambiental y Conservación:

- Procesos Ecosistémicos y Servicios Ambientales.
- Salud Ambiental y Biomedicina.
- Condición de los sistemas costeros y su tendencia ambiental.
- Biodiversidad de México: problemática, usos y conservación.
- Efectos de las actividades humanas sobre los recursos naturales.
- Microbiología Ambiental.

Programa de Acuacultura:

- Desarrollo de tecnologías para el cultivo de alimento vivo
- Desarrollo de tecnologías para el cultivo de crustáceos
- Desarrollo de tecnologías para el cultivo de moluscos
- Desarrollo de tecnologías para el cultivo de peces marinos
- Desarrollo de tecnologías para el cultivo de crustáceos (camarón y langosta de agua dulce)

Programa de Agricultura de Zonas Áridas:

- Agricultura Orgánica
- Fitosanidad e inocuidad alimentaria
- Agrotecnología y Recursos Energéticos
- Agua Suelo y clima en agricultura en zonas áridas
- Biotecnología y aprovechamiento de recursos genéticos

CAPITAL HUMANO Y MATERIAL

Capital Humano

El CIBNOR estuvo integrado por una plantilla autorizada de 418 empleados, distribuidos de la siguiente forma:

Personal de la institución 2008	
Personal Científico y Tecnológico	
Investigadores	114
Técnicos	205
Subtotal	319
Administrativo y de Apoyo	
SPS, MM	24
Subtotal	99
Total	418

Nivel Académico Investigadores 2008	
Doctorado	107
Maestría	4
Licenciatura	3
Total	114

Sistema Nacional de Investigadores

103 miembros del personal científico y tecnológico pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, de los cuales 94 son investigadores y 9 son miembros del personal técnico.

Sistema Nacional de Investigadores	
Personal Científico y Tecnológico	2008
Candidatos	10
Nivel I	59
Nivel II	25
Nivel III	9
Total	103

Infraestructura Material



El CIBNOR se encuentra ubicado en terrenos de El Comitán, a 20 Km. al sur de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, en una extensión territorial de 215 hectáreas. Cuenta con 33 edificios, que se distribuyen de la siguiente manera: 28 en La Paz, 3 en Guaymas, 1 en Hermosillo y 1 en Guerrero Negro, los cuales albergan oficinas para investigadores, laboratorios analíticos, terrestres, acuícolas, ingeniería, ecológicos, de investigación, colecciones y de cómputo, aulas, oficinas administrativas, auditorios, cafetería y una biblioteca especializada en las áreas de competencia de la investigación científica del Centro. 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.



El domicilio fiscal del CIBNOR, S.C., 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.

Unidades foráneas



El CIBNOR cuenta con dos Unidades Foráneas, una ubicada en el estado de Sonora, con sedes en las ciudades de Guaymas y Hermosillo, y otra en Guerrero Negro, B.C.S. En ambas Unidades se desarrollan actividades de investigación científica y acciones de vinculación con el sector productivo, y social y gubernamental.

Unidad Sonora (Hermosillo y Guaymas)

La Unidad Sonora del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. recientemente cumplió sus 15 años de servicio y tiene como objetivo principal el ser reconocida como una institución dedicada tanto a la labor científica como a la prestación de asesorías y servicios especializados, con una participación importante en los sectores acuícolas y pesqueros del estado, así como el colaborar en el fortalecimiento del programa de posgrado de nuestra institución.

Cabe destacar que aún cuando se ha venido trabajando fuertemente en la provisión de servicios especializados para la generación de recursos propios, la ejecución de proyectos de investigación es importante para la Unidad.

En este sentido, se participó de manera importante en las convocatorias de ciencia básica y apoyo complementario 2008 para investigadores en proceso de consolidación, en las cuales se obtuvieron excelentes resultados. En este mismo contexto, es grato dar a conocer que el Proyecto de Alianza Estratégica y Red de Innovación de la industria acuícola: Programa integral de Sanidad Acuícola en Camarón, fue aprobado y actualmente se encuentra en ejecución.

Podemos destacar también la consecución del proyecto denominado "Diseño de la Estructura Organizativa y Operativa de la Red de Información e Investigación de Laboratorio de Sanidad de Organismos Acuáticos", esto bajo el

esquema de contrato concertado con el Instituto Nacional de Pesca, lo que además redundó en un importante ingreso de recursos financieros. Así, en el período que se informa la Unidad alcanzó un ingreso del orden de los 5.6 millones de pesos por concepto de prestación de servicios especializados.

Por otra parte, y como se mencionó anteriormente, la Unidad tiene dentro de sus objetivos el fortalecimiento del programa de posgrado institucional y actualmente cuenta con un edificio dedicado a la docencia, reportándose que durante el cuarto trimestre del año se realizó el primer examen de posgrado en las instalaciones del campus Guaymas, con lo cual se abre todo un abanico de oportunidades. De igual manera, se logró la organización exitosa de jornadas de seminarios de la academia de ecología aplicada, contando con la participación tanto de investigadores de la Unidad como de estudiantes y de importantes personalidades en el ámbito de la investigación.

Unidad Guerrero Negro

Las actividades de esta Unidad se contemplan dentro de la misión del CIBNOR y están enmarcadas en los objetivos de la línea de Agrotecnología y recursos energéticos del Programa de Agricultura en Zonas Áridas como son la generación de conocimiento, innovación tecnológica y formación de recursos humanos, que permitan incidir y contribuir en el desarrollo de sistemas agropecuarios innovadores y en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales para coadyuvar al bienestar de la sociedad en su conjunto.

De entre los resultados de las investigaciones realizados podemos reportar que se inició la evaluación de un sistema hidropónico intensivo para cielo abierto en el cual se busca altos rendimientos y disminuir el impacto negativo de los agroquímicos sobre el medioambiente. Los cultivos que actualmente se están evaluando son sandía, melón, tomate, calabacita y pepino.



Sistema hidropónico intensivo para cielo abierto



Cultivo de tomate en sistema hidropónico intensivo para cielo

Se han evaluado diferentes soluciones nutritivas y densidades de siembra. Los resultados obtenidos son satisfactorios y los rendimientos que se han registrado en calabacita y pepino son comparables a los obtenidos en sistemas hidropónicos bajo sistemas cubiertos como invernaderos y casas sombras. El sistema utiliza bandejas llenadas con arena, composta o una mezcla de ellos como sustrato de cultivo. Debido a este componente, este sistema es propicio para zonas áridas ya que ahorra considerablemente agua de riego y disminuye significativamente la introducción de agroquímicos al perfil del suelo. Otro de los estudios realizados es la evaluación de un sistema hidropónico para cielo abierto para el cultivo de forrajes que se presume demandan mucha agua como es el caso del maíz y pasto Taiwán. A través de este sistema se ha conseguido un ahorro considerable del recurso agua, además puede ser utilizado en terrenos pedregosos sin ninguna capa arable.



Forraje verde hidropónico (FVH) cultivado con *Sargassum* (+) o sin *Sargassum* (-)

Se continuó con el estudio del forraje verde hidropónico (FVH). Con el propósito de incrementar aun mas el uso del agua y disminuir la mortalidad de semillas al inicio del proceso, se llevó a cabo un estudio en el cual se incorporó como sustrato *Sargassum sp.* Los resultados obtenidos muestran que el uso eficiente del agua y el rendimiento se incrementaron significativamente con el uso de *Sargassum* como sustrato.

En materia de vinculación y transferencia tecnológica se desarrollo el proyecto "Transferencia de Tecnología para el desarrollo productivo de ranchos sustentables en la zona norte del Estado de B.C.S." proporcionando capacitación y asesoría técnica sobre la producción de forrajes y hortalizas para ranchos y comunidades de diversas zonas del municipio de Mulegé, principalmente en sitios que predomina la sequía, problemas de salinidad y escasez de suelo. En lo que se refiere a vinculación con sector

gubernamental se apoyo a la delegación municipal con la reforestación y arreglo de áreas verdes de la comunidad y a escuelas con la reforestación de sus instalaciones.

Por otra parte, se llevaron acabo diferentes actividades para difundir tanto a nuestra institución como los resultados de las investigaciones que se llevan acabo en la Unidad:

A) Divulgación de la elaboración de planteros a un grupo de alumnos del Centro de Estudios Tecnológicos de mar, a los habitantes de Santa Águeda y a un grupo de mujeres del programa de educación inicial, complementado con información de la elaboración los huertos familiares, así como a un grupo del DIF sobre la importancia del consumo de alimentos naturales y el ahorro y uso racional del agua.

B) Participación en la semana de seguridad social en Baja California Sur, con la instalación de módulos de información en las instalaciones del IMSS.

De igual forma, con el objetivo de difundir y exponer las estrategias y resultados de los trabajos de investigación que se realizan en el CIBNOR-Guerrero Negro, se atendió a una invitación del municipio de Mulegé para instalar módulos informativos y demostrativos en la EXPO-Agropecuaria llevada a cabo en el ejido Benito Juárez, Municipio de Mulege, acerca del mejoramiento genético de ganado caprino, producción de ornamentales, horticultura ecológica, huertos familiares, producción de forraje verde hidropónico, producción de carne de conejo y microempresa productora de queso orgánico, entre otros.



EXPO-AGROPECUARIA llevada a cabo en el ejido Benito Juárez, Municipio de Mulegé

Es importante resaltar la elaboración y presentación al gobierno municipal de la propuesta para el desarrollo agropecuario del municipio de Mulegé. La propuesta incluye estrategias como:

- Producción de forraje verde hidropónico (FVH)
- Microempresa productora de queso orgánico
- Horticultura ecológica
- Huertos familiares
- Cultivo de coquía
- Sustratos alternativos para cultivo de plantas
- Cultivo de ornamentales bajo condiciones protegidas
- Uso de aguas residuales para producir ornamentales y forrajes

Las estrategias han sido diseñadas y acondicionadas para su aplicación en zonas marginales con pobladores de escasos recursos económicos y con un enfoque ecológico que persigue el mínimo impacto negativo sobre el medioambiente. No obstante que las estrategias han sido dirigidas al apoyo de pobladores de comunidades rurales del municipio de Mulegé con un nivel bajo de conocimientos agronómicos y escasos recursos económicos, estas pueden ser aprovechadas por empresarios para establecer un plan de negocios que colabore en la generación de empleos y en el desarrollo socioeconómico de las zonas rurales del Estado de Baja California Sur.

Un factor que debe quedar muy claro es que si no se establece un mecanismo de transferencia adecuado, por muy versátil, adecuada y atractiva que sea la tecnología se tiene una alta probabilidad de que fracase y que el objetivo plasmado en la planeación del proyecto o estrategia no se cumpla. Existen diversas limitantes para transferir la tecnología a los usuarios potenciales, siendo uno de los principales, lo distante de las áreas rurales al CIBNOR. Sin embargo, si existe una buena planeación en la adopción de estrategias para el desarrollo agropecuario en la cual se incluya la participación de investigadores, extensionistas, técnicos de seguimiento, evaluadores del proceso, conocedores de programas de apoyo y productores, principalmente, la transferencia y adopción debe ser exitosa. Actualmente existen en la península de Baja California numerosos sitios

con cultivos protegidos, ya sea mediante invernaderos de plástico o casas de malla sombra, sin embargo en la mayoría se utiliza directamente el suelo como medio de desarrollo de las plantas. Este sistema por ser intensivo, utiliza grandes cantidades de fertilizantes químicos y agua de riego, lo cual fácilmente ocasiona la salinización del suelo y contaminación de los mantos acuíferos. Por esta razón, la implementación de sistemas agrotecnológicos que mantengan altos rendimientos y disminuyan el impacto negativo sobre el medioambiente como los que se han estado evaluando son fundamentales para lograr una agricultura eficiente desde criterios económicos y ambientales.

PROGRAMAS ACADÉMICOS

Programa de Ecología Pesquera

Coordinador: Dr. Daniel Bernardo Lluch Cota.

Con la participación de los investigadores del Programa en los trabajos para la Planeación Estratégica del Centro, se adoptó una visión común hacia el mediano plazo, buscando llegar a ser un grupo académico líder en investigación a nivel nacional, integrado en torno a temas pertinentes al desarrollo pesquero sustentable, orientado al manejo responsable, preservación y exploración de los ecosistemas marinos; que genere conocimiento, forme recursos humanos y sistemas de apoyo de vanguardia consolidados que coadyuven a resolver problemas en el ámbito pesquero nacional e internacional y sirva de referencia a los diversos sectores (económico, político y social) en la toma de decisiones, contribuyendo al desarrollo económico y social de los mexicanos.

Con base en lo anterior, se propusieron los siguientes objetivos generales del Programa:

- Evaluar y mitigar los efectos de la actividad pesquera sobre los recursos explotados y los ecosistemas que los sostienen.
- Explorar y evaluar las existencias de recursos pesqueros potenciales para promover nuevas pesquerías sustentables dentro de un enfoque ecosistémico.
- Identificar y evaluar los efectos de la variabilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas marinos ante procesos naturales y antropogénicos.

- Formular alternativas de aprovechamiento y generación de valor a agregado a los recursos de la pesca mediante un enfoque biotecnológico.
- Diseñar políticas de manejo sustentable para poblaciones marinas explotadas.

En el 2008 la línea con mayor fortaleza fue la línea estratégica: *Recuperación y ordenamiento pesquero de las principales pesquerías del noroeste de México*, alojando un total de 14 proyectos; por su parte la línea: *Efectos ecológicos de la pesca en los ecosistemas marinos: identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales* obtuvo la aprobación de otro proyecto con el tema de medusa bola de cañón que augura un futuro de mucho trabajo en materia de investigación debido al gran potencial de éste recurso marino.



En lo referente a resultados alcanzados, en la línea estratégica *Efectos ecológicos de la pesca en el ecosistema marino del Golfo de California: identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales, Fase I, pesquería del camarón*, se puede mencionar que los avances son significativos con respecto al impacto que tienen las redes de arrastre en la pesquería del camarón. Los indicadores biológicos indican que hay una relación constante en función del tiempo entre el camarón y la fauna de acompañamiento pero que esta relación permanece desproporcionada. No existe efecto en las comunidades que se encuentran en el área de arrastre, esto es, un área sin arrastre no presenta diferencias en cuanto a las comunidades presentes. Las abundancias de todas las especies se incrementan siempre en el mes de abril. Solamente se está impactando sobre dos especies de la lista roja (totoaba, hipocampo). Los indicadores físicos indican que existe un efecto significativo debido al arrastre en el fondo, volviéndose "arenoso" aunque se estima un tiempo de recuperación de 30 a 45 días. Resaltan varias hipótesis que se integraron al seno de los participantes del proyecto y que formaron la base para ponerse a prueba en 2008-2009, unas de las más importantes es que:

1. "La veda del camarón le sirve a todo el ecosistema ya que la mayor parte de los organismos se reproducen en las mismas fechas del camarón"

2. "Solamente una fracción de la biomasa de varias de las especies integrantes del bycatch están siendo sometidas a pesca, ya que su área de distribución es muy amplia e incluye áreas donde no opera la flota camaronera"

Para poner a prueba estas hipótesis fue necesario continuar con los trabajos ya previamente desarrollados integrando información de cruceros de veda para analizar la biología reproductiva de las especies más afectadas por la pesca y cruzar información de cruceros de veda y cruceros de camarón de profundidad que permita obtener las abundancias de esas especies, tanto en la franja donde se pescan, como a mayor profundidad, con la finalidad de determinar la fracción de la biomasa que esta siendo explotada, respecto al total.

Dentro de los logros obtenidos producto de la investigación también se puede mencionar:



Colecta de muestras a bordo de cruceros en época de veda del camarón en el Golfo de California

- Dar a conocer el primer trabajo sobre composición sistemática y zoogeografía de 220 especies de peces que se encuentran a lo largo y ancho de la costa occidental de la Península de Baja California
- Nuevo registro de distribución de especies bentónicas
- Asociación funcional de la medusa bola de cañón *Stomolophus meleagris* con peces carángidos en el Golfo de California
- Nuevo registro en talla de la mojarra *Gerres cinereus*
- Hábitos alimenticios del Pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* y parámetros relacionados con

peso-longitud de especies béntico demersales (publicación aceptada)

- Especies más frecuentes y abundantes que han sido encontradas en esta productiva región de México (Informe Sagarpa-CONACYT) como la merluza *Merluccius spp.*, el lenguado *Citharichthys xanhostigma*, peces *Prionotus stephanophrys*, chile *Synodus luciocep*, bocón *Kathosma averruncus*, tiburones y rayas en revisión.

En lo que respecta a la Línea: *Contribución al desarrollo de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano: estudio de factibilidad bio-ecológico y bio-económico* se reportan, entre otros, los siguientes resultados: Los análisis del recurso langostilla, *Pleuroncodes planipes*, (proyecto SAGARPA-CONACYT) indican que definitivamente hay una tasa de crecimiento diferencial entre machos y hembras de este crustáceo, siendo los machos quienes presentan valores de L_{∞} mayores. Las evaluaciones de biomasa finales, ratifican la gran abundancia, y la variabilidad espacial y temporal de este crustáceo. En la identificación de stocks pesqueros de merluza y bacalao negro, se han obtenido interesantes resultados. En primera instancia se evidenció que las entidades específicas estaban mal definidas, y los caracteres para su separación erróneos. El análisis estadístico multivariado aplicado a los caracteres morfométrico y merísticos obtenidos de muestras de merluza de la costa del Pacífico, desde Oregon hasta Costa Rica, indica que hay tres grupos fenotípicamente diferenciables, pero no a nivel especie. Esto se corrobora con los resultados preliminares de las secuencias genéticas, que indican una sola entidad específica en las costas del Pacífico centro y norteamericano. Actualmente se trabaja en los microsátélites para establecer la estructura poblacional de cada uno de estos grupos.



ejemplares de dorada, *Sparus aurata*, capturados en la Bahía de La Paz, B.C.S.

Por otra parte, en respuesta a petición efectuada por la PROFEPA, se evaluó la incidencia y condición de la dorada, *Sparus aurata*, especie íctica exótica presente en la Bahía de La Paz. Los resultados a la fecha indican que esta especie ha extendido su área de distribución en casi 80 Km. a partir del punto original de introducción ilegal, y que presenta una gran plasticidad trófica ya que se alimenta de una gran variedad de presas, aunque

con un predominio de los moluscos gasterópodos, de manera similar que en el Mediterráneo, su área natural de distribución. Asimismo, los análisis histológicos indican que está madurando, ya que se han detectado todos los estadios y al menos un ejemplar presentó ovocitos hidratados. Sin embargo aún no se ha podido evaluar con certeza la magnitud de la población, ya que se requiere de mayor esfuerzo y presupuesto para aplicar un protocolo confiable a la escala de la bahía.

De los trabajos desarrollados en el proyecto Disponibilidad y aprovechamiento de macroalgas y pastos marinos en ecosistemas altamente productivos de las costas del Pacífico de Baja California Sur, se reporta, entre otros resultados, que se llevó a cabo el procesamiento de datos, muestras y observaciones, principalmente en el tema de variación de la productividad de diferentes arrecifes rocosos (bancos pesqueros) de la región, comparando la diversidad específica y abundancia de macroalgas y su posible relación con la producción pesquera, principalmente de abulón.

Respecto a los estudios de vulnerabilidad del Golfo de California ante el incremento del nivel medio del mar, podemos reportar que se concluyeron en el periodo que se informa. Durante su desarrollo se lograron identificar los 13 sitios más vulnerables ante un probable incremento del nivel medio del mar. Al hacer el análisis de la vulnerabilidad física, biológica y socioeconómica se jerarquizaron las regiones más vulnerables y en las 3 de mayor vulnerabilidad, Alto Golfo, Mazatlán y Los Cabos, se realizaron los estudios específicos de campo para obtener un mapa topográfico más fino, que con la información obtenida del uso del suelo, permitió distinguir las actividades que se verán afectadas en los diferentes escenarios de inundación. Así también éste tipo de análisis se realizó para las regiones de La Paz y de Guaymas-Yavaros.

Dentro de los resultados obtenidos en la Línea Maximización del valor económico de los productos de origen marino del noroeste de México, partiendo del conocimiento de que las especies marinas (peces, crustáceos, plantas, bacterias, etc.) contienen diversas biomoléculas con alto potencial de uso en la industria farmacéutica y de alimentos entre otras, ya ha sido factible la recuperación de proteína de cabeza de camarón, así como proteína de manto de calamar.

También se trabajó en la caracterización de algunas enzimas que pueden tener aplicaciones biotecnológicas como las lipazas y otras enzimas presentes en el sistema digestivo de crustáceos.

Para conocer más acerca del proceso de conversión de la hemocianina a una proteína con actividad fenoloxidasas, como parte del fenómeno de melanización en crustáceos de importancia comercial, se estudió a la hemocianina desde un punto de vista de cinética enzimática así como estructural. Los organismos de estudio en este trabajo fueron el camarón blanco del pacífico *Penaeus vannamei* y las langostas *Panulirus interruptus* (langosta espinosa del Pacífico) y *Panulirus inflatus* (langosta espinosa azul). Este estudio contribuirá a resolver la problemática de melanosis (manchas negras) que se presentan en los crustáceos como el camarón cuando se encuentran almacenados en refrigeración, lo cual reduce significativamente su vida de anaquel.

La línea estratégica Recuperación y ordenamiento pesquero en la región noroeste de México, se enfoca hacia la concepción de conocimiento orientado al manejo sustentable de las poblaciones naturales marinas explotadas, su ecología poblacional y ecosistémica, el incremento del valor agregado de los productos que se crean, así como de los empleos que generan y del nivel de vida que proporcionan a las comunidades pesqueras. En este contexto, podemos reportar lo siguiente:



La diferenciación genética de las poblaciones de langosta roja indicó que en la costa occidental de la Península de B.C. se distribuye una sola población de ésta especie. Sin

embargo, con el fin de determinar si en los extremos de la distribución de la especie este patrón se conserva, se realizó un análisis incluyendo muestras procedentes de California en los EE.UU. y del Golfo de California. La muestra de California tiene fuertes implicaciones relacionadas con el manejo en virtud de que en los EE.UU. la pesquería utiliza algunos criterios distintos de manejo respecto a México. En el caso del Golfo de California, la interrogante tiene más que ver con la posibilidad de que en ésta región la población, que soporta una pesquería pequeña, esté aislada de la gran población del Pacífico. En resumen, los resultados encontrados a partir del análisis de la Región Control del ADN mitocondrial de la langosta roja sugieren una alta diversidad y

una ausente diferenciación genética entre las localidades estudiadas, lo que indica que muy probablemente la langosta roja *Panulirus interruptus* en el Pacífico esté constituida por una sola población. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que la diferenciación genética exista y que los marcadores genéticos utilizados no sean capaces de detectarla en función del tiempo probable de separación.

Para el abulón, en este año se concluyó con el estudio genético poblacional del abulón amarillo en el cual se incorporaron los resultados de ocho microsatélites y cinco localidades. Los valores de diversidad genética fueron de bajos a moderados. El análisis de diferenciación genética global mostró un valor significativo de $F_{st} = 0.021$ ($P < 0.0001$), lo que indica la existencia de al menos una localidad genéticamente distinta.

De las investigaciones realizadas en la costa occidental de la península de Baja California, sobre la biología y ecología del calamar gigante, y sobre la base de su corto ciclo de vida y amplia plasticidad ecológica hacen de éste un organismo oportunista que se adapta rápidamente a las condiciones ambientales, manteniendo un éxito reproductivo alto en condiciones óptimas del hábitat. A pesar de que desde los 1970s se tiene conocimiento de su presencia en la costa occidental de la Península de Baja California, ámbito geográfico del Programa de Investigación IMECOCAL, el actual proyecto de calamar gigante del CIBNOR en la costa occidental de la Península de Baja California tiene como propósito la exploración de las existencias de calamar gigante dando las bases biológicas para su eventual explotación comercial.

De los resultados de investigación obtenidos de las muestras colectadas en cuatro años de cruceros dentro del Programa IMECOCAL, se plantea la hipótesis de que el calamar gigante además de tener menor presión por depredación ha encontrado mejores condiciones ambientales particularmente en los Centros de Actividad Biológica (BAC's) que le han permitido aumentar su rango de distribución hacia latitudes mayores y permanecer como organismo residente en la zona de transición templado-tropical al menos en el hemisferio norte. La colaboración con el Hopkins Marine Station y la Universidad de Rhode Island ha permitido mantener este proyecto de investigación vigente ya que a la fecha ellos financian los muestreos biológicos y perfiles

oceanográficos que se realizan frente a la costa de Santa Rosalía BCS, con la finalidad de probar la hipótesis sobre la expansión del hábitat diurno, la capa de mínimo oxígeno, asociada a la presencia de este organismo. También se está colaborando con el Programa CalCOFI, y el Programa CLIOTOP para conocer cuáles son las causas que determinan la expansión del calamar gigante en ambos hemisferios y cuál es el papel que juega ésta especie en la ecología trófica del ecosistema oceánico pelágico.

En lo referente al proyecto del Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura, los resultados de estos trabajos fueron consensados con representantes del gobierno en todos sus niveles, así como académicos y productores (sector social y privado), mediante la organización de cinco talleres de trabajo (Pacífico Norte, Pacífico centro y Sur, Golfo de México Norte, Golfo de México Sur y Mar Caribe, y Estados sin Litoral). Con ello, se logró identificar las estrategias generales y las políticas públicas que permitan transitar hacia el desarrollo sustentable del sector en sus tres ejes principales: ordenación, crecimiento y competitividad.

Toda la información recabada fue integrada en un informe final presentado a la CONAPESCA, conteniendo un diagnóstico sectorial nacional, cinco diagnósticos regionales, la evaluación del sistema de ordenación pesquera, las estrategias y lineamientos generales por recurso y las memorias de los talleres de consulta a expertos, las estrategias y lineamientos generales de política pública y cinco programas estratégicos, incluyendo sus costos anuales y multianuales.

Concluido el ejercicio a nivel nacional, en los últimos meses del 2008 se llevó a cabo la segunda fase del proyecto que se denominó: "Programa Rector Nacional: Incidencia en Baja California Sur", con la organización de cinco Talleres Municipales que se nutrieron con las aportaciones de alrededor de 130 participantes, representativos de la iniciativa privada, del sector social y del gubernamental, en el ámbito de la pesca y la acuicultura en el estado. Este proyecto se finalizará en su totalidad a principios del 2009 con la entrega al Gobierno del Estado de una propuesta de Plan Estatal de Pesca y Acuicultura, de Ley Estatal de Pesca y Acuicultura y de Carta Estatal Pesquera.

Programa de Planeación Ambiental y conservación



Coordinador: Dr. Carlos Lechuga Devéze

En el 2008 el Programa llevó a cabo sus trabajos de investigación a través de 6 Líneas estratégicas de investigación, que iniciaron sus trabajos de planeación de sus subproyectos con la elaboración de su Programa Operativo Anual 2008 y su Plan de Mediano Plazo 2008-2012. Estos documentos, como la investigación científica, no son estáticos, sino que de acuerdo a los avances de la investigación, pueden presentar modificaciones que se verán plasmadas y justificadas en el transcurso de los próximos 5 años de ejercicio.

Los objetivos estratégicos definidos fueron:

- Generar conocimiento científico y tecnológico, así como formar recursos humanos de excelencia en materia de planeación ambiental, manejo de recursos naturales, y conservación.
- Integrar grupos de investigación interdisciplinarios en materia ambiental con objetivos claramente definidos, a través de un programa proactivo de actualización y capacitación continua para investigadores, técnicos y estudiantes.
- Dar los elementos de análisis al sector privado, y social, aportando soluciones para el manejo de recursos naturales.
- Dar los elementos para la toma de decisiones al sector público, aportando soluciones para el manejo de recursos naturales.

La transformación de un ecosistema terrestre, acuícola, costero y marino generalmente ocurre por la extracción de recursos naturales de manera masiva, o la afectación de procesos ecosistémicos esenciales provocados por eventos climáticos naturales cíclicos o eventuales, y por la actividad

humana. La presión humana sobre estos recursos implica que los servicios ambientales y la salud de dichos ecosistemas se deterioren o se pierdan. La pérdida o afectación de procesos ecosistémicos puntualmente resulta en la pérdida de hábitats críticos, superficies vegetales, pérdida de biodiversidad, y contaminación variada (por metales pesados, pesticidas, combustibles, coliformes, etc.). Asimismo se hace patente la reducción de recursos naturales vitales para el ser humano y sus asentamientos, así como el deterioro de la salud ambiental y humana por la incidencia de plagas, mareas rojas, y enfermedades.

Especialmente en la región Noroeste del país que esta compuesto por zonas desérticas y semidesérticas, se hace patente la importancia de la regulación del ciclo del agua, sus procesos de recarga, almacenamiento y escorrentía para la supervivencia de ciertos hábitats críticos y biodiversidad, así como de los asentamientos humanos establecidos. La incidencia de la presión de extracción de recursos y el crecimiento de los asentamientos humanos en los ecosistemas terrestres, costeros, y marinos de la región también origina una presión sobre recursos escasos, en especial el agua que es un recurso limitante.

Dentro de los logros alcanzados en la Línea Procesos ecosistémicos y servicios ambientales, podemos reportar que, en lo referente a Formación y retención del suelo, se ha avanzado en el conocimiento sobre las características físico-químicas que son más importantes en la retención de humedad de los suelos que sostienen matorrales xerófilos. Asimismo, se culminaron los estudios sobre clasificación y distribución espacial de los suelos de la Península de Baja California, cambio de uso del suelo y erosión antropogénica en la Sierra de la Laguna y evaluación de la erosión en la Cuenca de San José, mediante la elaboración de documentos. Se encuentra en preparación una publicación sobre el inventario y grado de conservación de los salitrales del estado de Baja California Sur.

Por otra parte, se ha avanzado en la creación de una base de datos que reúne las descripciones morfológicas de perfiles de suelo de la península de Baja California que se han realizado como parte de diversos proyectos a lo largo de varios años. Cabe señalar que estos datos son indispensables al aplicar cualquier sistema de clasificación. En nuestro país la Dirección General de Geografía, que es el organismo encargado de

realizar el inventario de los suelos, se encuentra en un proceso de transición entre sistemas de clasificación. El sistema que esta dependencia utiliza es el oficial y por lo tanto en el que se demandan los resultados de proyectos de diversas agencias como CONABIO y CONACYT.

En lo que respecta al subproyecto Evaluaciones de carbono en el matorral xerófilo del noroeste Se tienen resultados parciales respecto de la caracterización de las comunidades vegetales del Noroeste de México. Se integró un SIG escala 1:250,000 de la región de estudio. Se delimitó el área de distribución del matorral xerófilo en el Noroeste Mexicano, se identificaron las diferentes comunidades vegetales que lo conforman y se tiene variables estructurales de la vegetación. Esta información se basa en el análisis de la información del Inventario Nacional Forestal 2005-2008 sobre los elementos florísticos y estructurales de estas comunidades.

De los trabajos realizados en Ecofisiología de ácidos grasos en dietas de vertebrados e invertebrados y sus dinámicas reproductivas podemos reportar que, dentro del ambiente terrestre se atendió una solicitud del Rancho Cinegético Alcampo (UMA RC110996) ubicado en Sonora. La UMA cuenta con poblaciones de 1000 venados bura, cola blanca y 200 unidades de borrego cimarrón. De una visita a la UMA fue posible identificar de manera conjunta intereses de investigación sobre las posibles repercusiones fisiológicas de ácidos grasos dentro del proceso de gestación, desarrollo del cerebro y relación con la forma de astas y cuernos. Ello ayudará a identificar áreas críticas de crianza dentro de la UMA y corroborar el real aprovechamiento del alimento balanceado y pastura.

Dentro del ambiente marino, se estableció una primera aproximación de colaboración entre la empresa Bivalvos del Pacífico y el CIBNOR, ello con el fin de atender el interés por parte de la empresa de saber las posibles contribuciones de dos algas de la dieta usada en la engorda de semilla de abulón. Actualmente la empresa ha otorgado muestras que permitirán saber si mediante isótopos estables la posible contribución en el músculo de dos algas que constituyeron la dieta de engorda.

Por otra parte, se obtuvieron las tendencias generales de los ecosistemas áridos y semiáridos del norte del país, con relación a su conocimiento botánico, pérdida de hábitat natural y

fragmentación, utilizando para ello los inventarios botánicos obtenidos para un periodo de 171 años (con base en las bases de datos del SNIB-CONABIO) y relacionándolos espacialmente con las clases de uso de suelo y vegetación definidas por INEGI. Lo anterior en el marco del subproyecto Transformaciones Antrópicas, Regeneración Natural y Funcionamiento de Ecosistemas. Asimismo, en otra escala de análisis, se inició el estudio del cambio de uso del suelo para los matorrales de la Región del Cabo de Baja California Sur, mediante un análisis espacial sobre las áreas degradadas obtenidas para el período 1993-2001. Los resultados muestran que la magnitud de los cambios de uso de suelo se deben al incremento de asentamientos humanos, la conversión agropecuaria y el incremento de las vías de comunicación rurales, lo cual ha traído como consecuencia la pérdida de cobertura vegetal, de biodiversidad y de procesos ecosistémicos asociados a estos desiertos costeros.

En la Línea Estratégica Salud ambiental y biomedicina se cumplió en su totalidad el objetivo de caracterizar los combustibles y evaluar la respuesta al fuego de los ecosistemas forestales de la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna. También se completó la colecta y análisis de muestras para evaluar si la presencia del plaguicida lindano en el medio acuático afecta la inocuidad alimenticia de ostiones y camarones de cultivo. Con base a los resultados de estos estudios se están diseñando y desarrollando biomonitoreos sistemáticos de la presencia de plaguicidas y metales pesados en el ambiente marino.

También se desarrolló un biomonitoreo sistemático de metales pesados y plaguicidas en cuerpos de agua de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Baja California, con el fin de determinar la salud ambiental de sitios de cultivo de ostión y camarón, así como identificar riesgos de contaminación en productos de consumo humano. Se estudió la relación existente entre la presencia de estos contaminantes y el disparo de enfermedades en los cultivos, así como en la alteración del ADN de organismos centinelas *C. gigas* ubicados en los cuerpos de agua que alimentan las granjas camaroneras y ostrícolas. Se detectó la presencia en concentraciones importantes de varios plaguicidas organoclorados considerados peligrosos para la salud humana y de los ecosistemas acuáticos como lindano, DDT, eldril aldehído y endosulfan. Se utilizaron biomarcadores de exposición como actividad enzimática AChE y GST. Se identificaron los efectos biológicos del

lindano en distintos tiempos de exposición y de concentraciones variadas. De igual manera, se identificaron genes sensibles a la exposición a lindano (SOD, ferritina, QM y SHG) los cuales muestran cinéticas de expresión con respuestas diversas. El principal efecto tóxico observado por la exposición al lindano fue por estrés oxidante. El ostión responde a esto mediante la disminución en su actividad de filtración para reducir la exposición al lindano y con la inducción de genes destinados a restablecer las alteraciones generadas por éste. Se determinó por primera vez la secuencia de una vitelogenina en *C. gigas*, la cual debido a su especificidad y localización juega un papel importante en las células foliculares en la ovogénesis en este molusco bivalvo, como lugar de transferencia de nutrientes y síntesis de posibles factores de desarrollo y crecimiento celular, así como sitio de síntesis de precursores de vitelo en ovocitos en desarrollo.

Por su parte la Línea Estratégica Condición de los Sistemas Costeros y su Tendencia Ambiental (Grupo CoSTA), tiene como ámbito de estudio la zona costera y como las diferentes presiones ambientales, tanto naturales como humanas, son capaces de modificarla o ser eficazmente asimiladas. Lo anterior conlleva a determinar la sustentabilidad de la zona costera ante los cambios del medio ambiente.

Con la participación de investigadores de la Universidad Estatal de Florida (enero y septiembre) realizamos investigaciones sobre los flujos subterráneos que afloran en la zona costera tanto de Bahía Concepción como de la Ensenada de La Paz. En la Bahía Concepción los valores de radón 222 de las aguas termales y salobres han sido elevados indicando una fuente de agua dulce proveniente de capas profundas. Por el contrario, en los manantiales costeros de agua dulce el contenido de radón ha sido menor, indicando que estas aguas ya han sido expuestas al ambiente cuenca arriba. Los volúmenes de agua subterránea que ingresan a la Bahía Concepción, no constituyen un factor significativo que influya en el proceso de eutrofización de la Bahía, por lo que se considera que la tendencia estacional anual, se mantiene; Se fortalece la hipótesis de los aportes subterráneos de agua dulce asociados a la presencia de manglar y estos aportes subterráneos son más evidentes durante la marea baja. La ausencia o disminución de este flujo subterráneo puede ser una causa de desaparición o decaimiento del manglar, como es el caso del estero de Enfermería, B.C.S.

De igual manera, se continúa con los recorridos costeros a lo largo de la costa del Golfo de California y costa del Pacífico, para seguir alimentando la base de datos de calidad ambiental. Se diseñó y elaboró el software ICAC_{Científico}, el cual fue concebido como una utilidad para apoyo a la investigación que puede ser utilizado tanto en gabinete como en campo, en elaboración de artículos, además de dar un servicio inestimable al proporcionar en campo datos en tiempo real para el manejo de sistemas acuaculturales.

Dentro del tema Geomorfología costera con el análisis de cartografía digital de la zona se elaboró totalmente la cartografía geológica-estructural de la Bahía Concepción. Con diferentes prospecciones de campo y muestreos en pozos aledaños a la zona costera que rodea la Bahía Concepción, se tiene una base de datos con variables que nos indican la calidad del agua dulce que descarga a esta bahía.

En la línea Biodiversidad de México: problemática, usos y conservación y como parte del proyecto "Phylogeography of the freshwater shrimp genus *Macrobrachium* (Decapoda: Palaemonidae) from the Baja California Peninsula, México, se está realizando un estudio de diversidad genética de langostinos del género *Macrobrachium* de los Oasis de Baja California Sur. Como primer paso se ha enfocado a la determinación taxonómica de los mismos. A la fecha se han identificado seis especies para los oasis de Baja California Sur: *Macrobrachium americanum*, *M. digueti*, *M. hobbsi*, *M. michoacanus*, *M. olfersii* y *M. tenellum*.

En otro estudio sobre la caracterización del camarón salmuera *Artemia* de México, con el uso de fragmentos de los genes mitocondriales 16S ARNr (16S) y Citocromo oxidasa I (COI), se examinó la biodiversidad y relaciones filogenéticas del camarón salmuera *Artemia* procedente de salinas tropicales del sur de México (Oaxaca, Campeche y cuatro sitios de Yucatán) y de Cuba (dos sitios). Las poblaciones mexicanas mostraron distancias genéticas entre ellas de 0 a 0.43, y de 0.0298 a 0.0324 con las poblaciones de Cuba. Se identificaron ocho haplotipos (16S + COI), uno representando a las dos poblaciones cubanas y siete de las poblaciones mexicanas. Los análisis filogenéticos de estos haplotipos indican que *Artemia* de estas salinas se compone de dos grupos bien diferenciados, uno constituido por las poblaciones mexicanas y otro por las poblaciones cubanas junto con *A. franciscana* de Estados

Unidos, lo cual sugiere que las poblaciones de *Artemia* de México son entidades nativas, mientras que la cubana es una entidad introducida.

Es importante mencionar que lo más relevante en 2008 fue la publicación del artículo sobre bioplásticos en la revista indizada *Microbial Ecology* 56: 112-120, sobre bioplásticos bacterianos. Esto ha permitido iniciar la vinculación con el sector industrial (Grupo BIMBO, FRAGAMEX, CIQA), con quienes se construirá una Alianza Estratégica para la Innovación Tecnológica a través de la convocatoria de CONACYT 2009.

Por otra parte, desde el punto de vista científico hemos alcanzado la consolidación en el campo de la ecología microbiana en particular en el análisis de grupos de comunidades de arqueas, bacterias y cianobacterias. Localidades como las planicies de inundación de Laguna San Ignacio por primera vez han sido estudiadas desde la perspectiva de la Microbiología. Continuamos colaborando con investigadores de NASA, Dr. David Des Marais y Dr. Brad Bebout, Universidad de Stranford, Prof. Alfred Spormann y Florida State University, Dr. Jeffrey P. Chanton en relación al estudio de comunidades microbianas de Exportadora de Sal, S.A.



Tapete microbiano laminado del Área 5 de Exportadora de Sal, SA de CV

La Línea Estratégica Microbiología ambiental, con distintas temáticas, busca "contribución de bacterias promotoras de crecimiento en plantas para solucionar problemas ambientales". Así, en reforestación de zonas áridas se realizaron experimentos de fitoestabilización de suelos contaminados con desechos mineros, mezclados con composta en una proporción 10:1. En estos suelos se sembraron semillas de *Atriplex lentiforme* inoculadas con las bacterias *Azospirillum brasilense* Cd, *Azospirillum brasilense* SP6 y *Bacillus pumilus*, (Fotos 1 y 2). Se realizaron muestreos una vez germinaron las semillas, luego a los 15 días de germinado otro a los 30 días de germinado y el último se realizó a los 60 días de germinado. En Biotratamiento de agua residual y la recuperación de suelos erosionados.

En Biotratamiento de agua residual y la recuperación de suelos erosionados se realizaron cultivos experimentales de la microalga *Chlorella vulgaris* para evaluar su crecimiento en diferentes fuentes de carbono (Glucosa, Arabinosa, Fructosa, Acetato de sodio, Citrato de sodio, Ac. málico, Ac. láctico, Ac. acético, Peptona, Urea, Ac. fulvicos y una combinación de todas las fuentes de carbono). Los parámetros evaluados de cada uno de los cultivos fueron: Número de células por ml inicial, pH inicial, pH final, NH4+ inicial, NH4+ final. Se concluyó que las mejores fuentes de carbono para *C. vulgaris*, bajo las condiciones mencionadas son Glucosa, Fructosa, ácido acético (a pH's alcalinos) Acetato de sodio (a partir del 5to día), Peptona y la combinación de todas las fuentes de carbono. Los conteos fueron realizados en microscopio de contraste de fases con la ayuda de software analizador de imágenes. También se realizaron experimentos de eliminación de nutrientes en agua residual sintética (MRS), utilizando células de la microalga *Chlorella vulgaris* y la bacteria *Azospirillum brasilense* inmovilizadas en macroesferas de alginato. Estos experimentos se realizan con el objetivo de comparar la eficiencia en la toma de nutrientes de los organismos creciendo en regimenes Fotoautotróficos, Quimioheterotróficos y Fotoheterotróficos. Se encontró que los cultivos fotoheterotróficos son los que eliminan una mayor cantidad de amonio.

Programa de Acuicultura



Coordinador: Dr. Alfonso Maeda Martínez

En el 2008, el programa de Acuicultura participó activamente en la elaboración del Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura. Este programa solicitado al CIBNOR por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) tenía como objetivo planear el desarrollo del sector pesquero y acuícola a nivel nacional para los próximos 20 años. Las principales actividades realizadas fueron:

a) Realización de un diagnóstico del sector acuícola, identificación de la problemática y de las estrategias para desarrollar este sector, establecimiento de programas estratégicos y estimación de sus costos, así como propuestas de unidades de producción tipo para lograr el crecimiento de la acuicultura en el país.

b) Talleres de consulta regionales.

c) Finalización del Programa Rector tomando en cuenta las aportaciones y comentarios de los participantes durante los talleres.

Derivado del Programa Rector Nacional, también se participó en la elaboración del Programa de Pesca y Acuicultura del estado de Baja California Sur. Básicamente, se realizaron las mismas actividades anteriores, pero a nivel estatal.

En lo que respecta a los resultados alcanzados, es importante mencionar que el Programa publicó un libro de orientaciones estratégicas en acuicultura en conjunto con la Cámara de Diputados y otro libro de difusión internacional sobre estrategias de alimentación en la etapa de engorda del camarón. Adicionalmente, el Programa se destacó por el otorgamiento del premio Tecnos 2008, el cual reconoció el trabajo innovador de dos investigadores para el cultivo de langosta de agua dulce. Así mismo, un estudiante de doctorado fue acreedor del reconocimiento al mejor resumen en el congreso de la World Aquaculture Society en Busan, Corea.



Ganadores del Premio Tecnos 2008

En la Línea estratégica Desarrollo de Tecnologías para el cultivo de alimento vivo, tenemos que la producción de microalgas se realiza desde varios años mediante un sistema estático de bolsas y columnas. Con el fin de mejorar dicha producción, se construyó y operó un bio-reactor de sistema de cosecha continua y se llevaron análisis comparativos entre ambos sistemas. La finalidad fue saber si el sistema de bio-reactor puede aumentar la producción de microalga por concentración. Aunque las concentraciones de las microalgas producidas en bio-reactor no han alcanzado las concentraciones obtenidas en bolsas y columnas,

se observó que el tiempo de trabajo de los técnicos del laboratorio ha sido más eficiente.

Dentro de esta misma línea se encuentra en curso un proyecto de investigación sobre el desarrollo de cepas de levaduras que estimulen el sistema de defensa contra infecciones bacterianas. En 2008, se concluyó un ensayo cuyo objetivo es determinar el papel del sulfato de heparina en la adhesión de proteínas de la membrana exterior de *Helicobacter pylori* a células cancerígenas gástricas.

Para la Línea Desarrollo de Tecnologías para el cultivo de crustáceos, en el tema optimización del cultivo de camarón blanco del pacífico (*Litopenaeus vannamei*), se logró describir e identificar en qué momento aparece la gónada, los conductos deferentes del macho, los oviductos en la hembra y la aparición de la glándula androgénica en el macho. También, se logró determinar el momento en que se diferencia la gónada a testículo u ovario. Por otra parte, en el estudio citogenético, se observaron cromosomas meióticos en la etapa de paquiteno en hembras y machos en donde no fue posible identificar un bivalente asociado a cromosomas sexuales. De una forma preliminar, la meiosis se lleva a cabo durante la etapa de internuda y no durante las etapas de premuda y postmuda, lo que sugiere que la producción de gametos, está controlada por un proceso endocrino regulado por el complejo X-glándula sinusal localizado en el pedúnculo ocular.

En lo que se refiere al estudio del desarrollo gonádico y del desempeño reproductivo de hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*: Un enfoque bioquímico-histológico y genómico funcional, se lograron la estandarización y desarrollo del análisis de expresión diferencial de hembras en diferentes estadios de madurez gonádica. Otro resultado fue la síntesis de una biblioteca de cDNA de gónada de hembras maduras. También, se logró la extracción de ARN y el análisis de la integridad del ARN de todas las hembras clasificadas en diferentes estadios de madurez.

Podemos reportar también que durante 2008 se concluyó el proyecto Influencia de los ácidos grasos poli-insaturados sobre el sistema de defensa y la susceptibilidad al estrés en camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) cuyo objetivo era determinar la influencia de los ácidos grasos altamente insaturados (HUFA en inglés) sobre el sistema de defensa y la susceptibilidad al estrés en camarón blanco. Las condiciones de estrés en

cultivos disminuyen la capacidad de defensa del camarón y se requiere conocer la magnitud de este efecto ante diferentes situaciones de estrés. El suplemento nutricional de HUFA mostró incrementar la capacidad de respuesta inmune y, en particular, atenuó o suprimió los efectos adversos del estrés sobre esta respuesta.

En aspectos de Nutrición, se trabajó en el desarrollo de alimentos balanceados para camarón a través de uso de aditivos e ingredientes de alta calidad nutricional, proyecto que tiene como objetivo desarrollar alimentos balanceados para camarón a través del uso de aditivos e ingredientes de alta calidad nutricional. Se realizaron estudios sobre el efecto del tamaño de partículas en la alimentación de larvas de camarón a través de un bioensayo con larvas de diferentes estadios (desde nauplio IV hasta postlarva 6). Las conclusiones de este bioensayo mostraron que solamente las partículas de 106 a 150 μm fueron eficientes, y descartaron el uso de los cuatro o cinco diferentes tamaños de partícula que actualmente se usan en la industria para la producción de postlarvas.

De igual manera, se concluyó el análisis de información sobre la digestibilidad *in vivo* de proteína y aminoácidos de 17 ingredientes usados en alimentos para camarón, notándose la gran diferencia que existe en la digestibilidad de los ingredientes disponibles en México. Con estos resultados, será posible seleccionar los ingredientes más adecuados y realizar la formulación de alimentos para camarón que no contengan harina de pescado. Además, estos resultados permitirán elaborar alimentos para camarón con base en proteína y aminoácidos digestibles, ya no totales, lo cual es de gran importancia para minimizar los desperdicios de alimento en el agua de cultivo.

Se concluyó también el proyecto de las determinaciones *in vivo* de digestibilidad de materia seca, energía, proteína y aminoácidos de 6 alimentos comerciales para camarón. Los bioensayos se realizaron a tres salinidades de cultivo (5, 35 y 50 ‰) y los resultados obtenidos mostraron que la salinidad tiene un efecto significativo en la digestibilidad de materia seca, proteína y energía. Además, mediante un análisis bifactorial se evidenció que la salinidad no tuvo un efecto significativo sobre la digestibilidad de carbohidratos y lípidos, aunque hubo una interacción significativa.

El Programa Integral de Sanidad Acuícola en camarón – Consorcio de Innovación para la Competitividad del Sector Acuícola, concluyó satisfactoriamente las investigaciones comprometidas en la primera fase de este convenio y se obtuvo la aprobación de la segunda fase.

Es importante mencionar que a finales de 2008, el grupo de trabajo expuso ante los Comités de Sanidad Acuícola de B.C.S., Sonora, Sinaloa y Nayarit un resumen de los resultados de la investigación epidemiológica de mancha blanca y propuso un Plan de Manejo para el ciclo 2009-2010, cuyo objetivo fue reducir los riesgos de brotes virales de mancha blanca en el camarón de cultivo. Uno de los principales elementos de dicho Plan fue la ejecución de un paro sanitario de al menos 60 días, generalizado en todas las granjas del noroeste del país.



Grupo académico del Programa Integral de Sanidad Acuicola en camarón (CIAD, IPN-CIIDIR, ITSON, UAN, CIBNOR Sonora y La Paz.)

Por otra parte, los resultados obtenidos en los trabajos desarrollados en el proyecto Optimización del cultivo de la langosta de agua dulce (*Cherax quadricarinatus*) contribuyeron al trabajo intitulado "Desarrollo de un sistema de cultivo ecoeficiente para langosta de agua dulce", el cual fue acreedor del Premio Tecnos 2008 (categoría de Procesos Tecnológicos).

En la Línea estratégica desarrollo de tecnologías para el cultivo de moluscos, el objetivo del proyecto Evaluación del cruzamiento entre diferentes líneas de ostión Japonés, a través del establecimiento de sus diferencias genéticas a nivel molecular y por su condición fisiológica y desempeño productivo en engorda, era la conformación de líneas de ostión de alta variación genética para la producción de semilla de ostión Japonés en México.

Para ello, se obtuvieron 4 variedades de ostión japonés (Chile, EUA, Australia, Tasmania-EUA), eliminándose la línea Tasmania-EUA por haberse determinado que su utilización en la formación del pie de cría podría resultar en una disminución de la variabilidad genética del mismo. Los resultados de elevada diversidad y diferenciación genética entre las líneas de ostión aumentan la confianza para el establecimiento de un pie de cría con suficiente variabilidad genética.

El proyecto Desarrollo de una biotecnología alterna para la producción de ostión *Crassostrea corteziensis*: domesticación y conformación de pie de cría, producción de triploides y tetraploides, multidisciplinario de origen (Fisiología Reproductiva, Genética, Cuantitativa, Poblacional y Molecular, Nutrición, y Biotecnologías de Poliploidía), destaca, como uno de los logros de mayor impacto, la demostración del rendimiento productivo del ostión triploide del Pacífico, *C. gigas*, en la zona del noroeste de México. Se encontró en forma conclusiva que, de continuar con esta especie introducida en el cultivo en México, especialmente en las costas de Sonora y Sinaloa, el uso exclusivo de ostión triploide permitirá incrementar el rendimiento productivo a más del doble del alcanzado por el ostión diploide que es cultivado a la fecha en esos estados.

El propósito del proyecto Producción comercial de juveniles de ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* triploide en el laboratorio: Factibilidad de mantener los niveles de producción a mediano plazo, fue el de demostrar que la producción de semillas triploides de ostión es factible realizarla a mediano plazo. Esto se derivó de que durante el año 2007 los laboratorios de producción de semillas de los EEUU de donde se abastecen los productores mexicanos, presentaron un problema de producción crítico debido a causas no explicadas. Esto produjo la apertura de una demanda de semillas que podría llegar a los 40 millones de organismos por año. En este contexto, el CIBNOR firmó un convenio con la empresa Sol Azul SA de CV comprometiéndose a suministrar 5 millones de juveniles de *Crassostrea gigas* triploides de 3 mm de longitud. En este proyecto participaron los grupos de genética en la inducción a la triploidización, el grupo de moluscos en el laboratorio de producción y el grupo de microalgas, quienes fueron encargados de suministrar el alimento requerido. Se aplicaron las técnicas de triploidización con Citocalasina B y se comprobó el porcentaje de poliploidía mediante citometría de flujo. Se aplicaron métodos estándar para la producción de los juveniles y se logró

producir 7.2 millones de semillas (6.6 triploides y 0.6 diploides).

En lo que respecta al cultivo de peces marinos, podemos puntualizar que esta actividad se encuentra todavía en una etapa de desarrollo en México, debido principalmente a que no existen tecnologías de cultivo. Dos etapas críticas en el cultivo de peces marinos son la reproducción y la nutrición durante la fase larval. En el 2008, el énfasis de las investigaciones ha sido sobre la fisiología reproductiva y el cultivo larvario de tres especies de peces marinos: la cabrilla sardinera (*Mycteroperca rosacea*), el pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*) y el jurel de castilla (*Seriola lalandi*). También, se realizó un trabajo sobre la optimización de la producción de juveniles de cabrilla sardinera para engorda experimental. Se concluyó una investigación sobre el uso de levaduras vivas como probióticos potenciales en el cultivo de peces marinos. Respecto a temas de fisiología, se estudió el metabolismo de la arginina y glutamina en peces de cultivo. En los temas de reproducción y cultivo larvario En el 2008, se logró el dominio de las técnicas de maduración y desove bajo condiciones controladas de luz y temperatura en laboratorio con sistemas de recirculación, así como el seguimiento de desoves naturales en estanquería supralitoral de tres especies de la familia Lutjanidae. Se lograron obtener desoves durante todo el año, incluso fuera de la temporada natural del pargo amarillo. También, se tuvo éxito en la supervivencia de las larvas con una alimentación mezclada de microalgas, rotíferos y copépodos. De igual manera, una vez obtenido el acondicionamiento de tanques para permitir el mantenimiento de especímenes de jurel, se han mantenido ejemplares adultos en las instalaciones del CIBNOR y se logró la madurez sexual de los machos. Cabe mencionar que el jurel tiene un gran potencial de cultivo en México.

Programa de Agricultura de Zonas Áridas



Coordinador: Dr. Juan Larrinaga Mayoral.

El Programa de Agricultura de Zonas Áridas orienta sus esfuerzos de investigación a fin de impactar de manera directa en las problemáticas que se

presentan con mayor frecuencia dentro de las actividades agrícolas del Estado, lo que nos permitirá involucrar a los productores agrícolas del Estado y a las instancias de gobierno correspondientes de una manera más comprometida con los proyectos de investigación que se financien.

Los logros obtenidos en la línea de Agricultura Orgánica permitirán, entre otros, la generación de conocimiento en materia de compostaje que servirá para la publicación de manuales técnicos y artículos de investigación científica. Asimismo, sirvieron como el antecedente para obtener el financiamiento de un proyecto de compostas financiado por el CONACyT lo que permitirá realizar un prototipo de birreactor para la elaboración de composta en espacios reducidos. También permitirá la creación de un sistema electrónico de seguimiento de variables como la temperatura y humedad en tiempo real mediante el uso de sensores y un software, buscando con esto abatir el costo.

Cabe destacar que cumplió en tiempo y forma la vinculación realizada con productores de los municipios de La Paz y Comondú, logrando impactar en cuatro localidades de estos dos municipios. Los productores con los que se trabajó tradicionalmente se habían dedicado a la explotación de mezquite para carbón y a la producción de ganado caprino, capacitándolos en esta ocasión en la producción de cultivos orgánicos.



La albahaca cultivo con alta rentabilidad y una de las especies principales de los productores orgánicos del Estado

En cada una de las comunidades se logró establecer una parcela piloto, la cual fue producida desde la siembra hasta la cosecha por los mismos productores cooperantes de cada una de las comunidades con la supervisión de los investigadores y técnicos participantes en el proyecto. La agricultura orgánica es un sistema aun en desarrollo y aun se están investigando mejores formas de producir en forma sostenible. Sin embargo, para los productores participantes, lo aprendido constituye la piedra angular para su desarrollo. A partir de esta experiencia contarán

con fundamentos teóricos y técnicos que les permitan obtener recursos económicos y apoyos institucionales para su desarrollo como productores.

Además del impacto social, este proyecto obtuvo otro tipo de logros, como la conformación de un equipo técnico multidisciplinario, con la participación de especialistas de diferentes instituciones científicas, docentes y productivas (CIBNOR, UABCS, INIFAP), así como la de agricultores innovadores. El estilo de trabajo con una visión holística, integral y multidisciplinaria, coordinado entre investigadores, tendrá un impacto muy positivo en todas las instituciones involucradas en las que hasta ahora ha prevalecido el trabajo por especialidades.

En lo que respecta a la Línea Fitosanidad e inocuidad alimentaria, parte de las actividades del 2008 correspondieron al desarrollo de la investigación comprometida en los proyectos financiados por los Fondos Mixtos CONACyT y los estados de Yucatán, Propiedades antimicrobianas de la florística yucateca uso potencial en el control biológico de enfermedades en huertos familiares e Hidalgo Determinación del potencial de las plantas medicinales del Estado de Hidalgo como fuente natural de antimicrobianos para uso en la agricultura orgánica. Estos dos proyectos se complementaron de forma adecuada para la eventual búsqueda de compuestos antimicrobianos derivados de la flora regional de los estados antes mencionados y el de B.C.S. La búsqueda de estas sustancias se centro principalmente en la búsqueda de aquellos compuestos con actividad biológica contra hongos fitopatógenos de importancia agrícola como *Fusarium oxysporum*. Cabe mencionar que se encontraron plantas nativas de Hidalgo, Yucatán y B.C.S. con excelentes propiedades y con potencial a ser utilizados en la formulación de productos biológicos.

Se están desarrollando técnicas de biología molecular para la investigación y análisis de fitopatógenos de importancia agrícola para la región especialmente aquellos de importancia cuarentenaria o aquellos que impactan fuertemente la agricultura protegida y bajo sistemas de producción orgánica. Para ello se están estandarizando diversas técnicas derivadas de la PCR como la amplificación de ADN polimorfo por enzimas de restricción (RFLP) y la amplificación al azar del ADN polimorfo (RAPDS) para la identificación de virus, hongos,

fitoplasmas, nematodos y bacterias fitopatógenas, incluyendo la detección en insectos vectores. También se cuenta con diversos juegos de oligonucleótidos para la detección general o específica de cada uno de los agentes patógenos mencionados. Todas las actividades desarrolladas en el diagnóstico fitosanitario están siendo desarrolladas en el Laboratorio de Biología Molecular de Plantas. En forma conjunta y en colaboración de los técnicos asociados a la línea se tienen avances en relación al estudio de monitoreo e identificación de especies vectoras de enfermedades de importancia económica para Baja California Sur.

Por otra parte, en colaboración con investigadores de otros programas del Centro, se tienen avances en relación a la búsqueda de actividad insecticida de bacterias mesófilas y su posible aplicación como agentes de control biológico para el control del picudo del Chile (*Anthonomus eugenii* C.), el cual es considerado una plaga dada la fuerza con que ataca a los cultivos de chiles en especial los de exportación.

Cabe destacar también que se logró por primera vez comprobar el caso de la infección mixta con fitoplasma y begomovirus en el tomate de selección japonesa en el campo El Comitán, donde se observó la incidencia muy alta (95%) de enfermedad con el posible origen fitoplasma-viral.

En lo que respecta a los resultados de la Línea Agrotecnología y Recursos Energéticos se trabajó en los aspectos de formación de recursos humanos, cursos de licenciatura y posgrado impartidos, creación de bases de datos, publicación de artículos, así como las vinculaciones académicas propuestas, aspectos que ha sido posible efectuar al considerar como estrategia principal trabajar en proyectos de colaboración con investigadores del Programa, así como con otros investigadores de instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), profesores-investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), la Universidad del Mar (campus Puerto Escondido), la Universidad de Sonora (Campus Santa Ana), la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, la Universidad Autónoma Chapingo (Unidad regional Universitaria de Zonas Áridas -URUZA- y Centro Regional Universitario Centro Norte -CRUCEN), así como instituciones extranjeras como la Universidad de Harran (Turquía).



Dentro de esta Línea se encuentra el proyecto identificación y caracterización de genes involucrados en la tolerancia al estrés salino en halófitas y determinación de posibles genes ortólogos en glicófitas de importancia agronómica. Se realizaron bioensayos de salinidad en vidrillo (*Mesembryanthemum crystallinum*) y Coquia (*Kochia scoparia*), con la finalidad de obtener material para la elaboración de bancos de genes tipo SSH. Un total de 60 plántulas de coquia y 60 de vidrillo, se germinaron en condiciones de hidroponía en CIBNOR, Unidad Guerrero Negro, 30 plántulas de cada una, se estresaron con una solución 300 mM de NaCl (Figura 1) y se muestrearon 15 de ellas al tiempo 1 hora y a las 24 horas.

Asimismo, en este periodo se inició la evaluación de un sistema hidropónico intensivo para cielo abierto en el cual se busca altos rendimientos y disminuir el impacto negativo de los agroquímicos sobre el medioambiente. Los cultivos que actualmente se están evaluando son sandía, melón, tomate, calabacita y pepino. A la fecha se han evaluado diferentes soluciones nutritivas y densidades de siembra. Los resultados obtenidos son satisfactorios y los rendimientos que se han registrado en calabacita y pepino son comparables a los obtenidos en sistemas hidropónicos bajo sistemas cubiertos como invernaderos y casas sombras. No obstante que se están utilizando semillas híbridas de bajo costo, los rendimientos obtenidos para calabacita son de 50-60 ton/ha y para pepino varían de 70-80 ton/ha. El sistema utiliza bandejas llenadas con arena, composta o una mezcla de ellos como sustrato de cultivo. Debido a este componente, este sistema es propicio para zonas áridas ya que ahorra considerablemente agua de riego y disminuye significativamente la introducción de agroquímicos al perfil del suelo.

Durante el año 2008, la Línea Agua, Suelo y Clima en Zonas Áridas fue estructurada dentro del marco de trabajo de la planeación estratégica institucional, sentando las bases para su consolidación y crecimiento, tanto en infraestructura como en actividades sustantivas de investigación, revisándose y adecuándose los objetivos y metas de los sub-proyectos componentes participantes que integran la Línea.

En este sentido y como una de las conclusiones principales obtenidas para el 2008, se optó por fortalecer las actividades de investigación orientada a la obtención de estudios terminados y transferibles y consecuentemente a la vinculación con el sector productivo.

Dentro de los logros obtenidos, podemos citar que se sometió un proyecto dentro de la convocatoria CONACyT, el cual fue aprobado, se desarrolló también un sub-proyecto en colaboración con la UABCS, un convenio de participación interinstitucional con la Universidad de Newcastle UK y un acuerdo de colaboración en materia de transferencia de tecnología y vinculación con el COTAS-La Paz Carrizal.

De las actividades sustantivas destacan también:

- (1) el establecimiento de parcelas demostrativas de microcuencas, con siembra experimental de chile chiltepín, chile de árbol y frijol yorimón, a partir de líneas seleccionadas en nuestro Centro de Investigaciones Biológicas,
- (2) el desarrollo de estudios sobre las estrategias de tolerancia a la salinidad en del chile chiltepín (*Capsicum frutescens*) y avances en el de manejo y evaluación del potencial productivo del .pasto salado (*Distichlis spicata*) bajo las condiciones del Municipio de La Paz, B.C.S., y
- (3) la construcción y aplicación de indicadores de aridez, sequía y desertificación para zonas áridas.

Actualmente, la agricultura de riego consume entre el 70 y 80% del agua disponible en numerosas áreas áridas y semiáridas. Además, aunado a la preocupación actual por la eficiencia en el uso del agua, la agricultura de riego añade riesgos para la calidad de las aguas subterráneas, debido al lavado de solutos de la solución del suelo desde la zona radical de las plantas hasta los acuíferos. Como resultado, existe una continua necesidad de desarrollar y/o mejorar las herramientas disponibles para el manejo óptimo del agua en la agricultura de riego de ambientes semiáridos y áridos.

Para optimizar el uso del agua por los cultivos es necesario conocer las necesidades hídricas de los mismos. Para calcular la evapotranspiración de un cultivo (ETc) se ha utilizado el método convencional basado en la evapotranspiración de referencia (ETr) de la zona, corregida por un coeficiente de cultivo (Kc) y un coeficiente

reductor (Kr) relacionado con el grado de cobertura del suelo de la parcela por las plantas. Aunque este método está ampliamente aceptado, sin embargo la información sobre Kc y Kr es escasa para muchos cultivos, lo cual es una tarea a resolver en el futuro inmediato.

Por otra parte, se logran nuevos nexos de vinculación con el sector privado y social, entre los que destaca la colaboración con autoridades de CONAGUA y operadores del COTAS, La Paz-Carrizal.

Asimismo, cabe mencionar el interés que ha despertado el estudio de la conservación y uso sostenible del agua por parte de comunidades ejidales, entre las que puede mencionarse los ejidos Álvaro Obregón- Los Divisaderos y El Centenario, BCS, en el municipio de La Paz, B.C.S.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos en la Línea Biotecnología y aprovechamiento de recursos genéticos, en los trabajos relacionados con la identificación y caracterización de genes involucrados en estrés salino, se tienen bases de datos de los genes identificados, se cuenta con 2 bancos de genes sustractivos de halófitas (coquia y vidrillo) y un banco de genes completo de chiltepín.

Se tienen identificados algunos genes expresados diferencialmente en mangle por estrés salino, así como las herramientas metodológicas para el estudio y evaluación de la funcionalidad de genes. A la fecha estamos realizando evaluaciones de genes *in vitro*, pero se planea iniciar con evaluaciones *in vivo* en el corto plazo.

Al mismo tiempo el laboratorio de Biología Molecular de Plantas, cuenta con más de 50 técnicas estandarizadas para estudios moleculares en plantas, para la caracterización, identificación y evaluación de genes, cuenta con material biológico como bancos de genes, RNA de plantas sometidas a estrés salino, clones con genes expresados en respuesta a estrés salino etc. Además, contamos con valiosas colaboraciones con investigadores dentro del CIBNOR para lograr mejores y más completas explicaciones de los fenómenos biológicos, basados en estudios fisiológicos y genéticos. Además de la colaboración con investigadores de otros programas, específicamente acuacultura, lo que generó 2 bancos de genes sustractivos (camarón y cabrilla sardinera).

Parque Tecnológico

Esta propuesta fue primeramente enviada a través de una solicitud ante el CONACyT y posteriormente presentada ante este mismo consejo ya que resultó aprobada en una primera selección. La creación de un parque Científico y Tecnológico en el CIBNOR tiene como objetivo canalizar la investigación científica y el desarrollo tecnológico del Centro, mediante la creación de sinergias con los diferentes actores del sector productivo y gubernamental, a fin de transferir tecnología, ofertar soluciones a problemas del sector, capacitar recursos humanos, desarrollar productos innovadores, incubar y desarrollar empresas de base tecnológica con alto potencial de negocios, y constituir grupos de conocimiento. Todo lo anterior con el fin de fortalecer el desarrollo económico de Baja California Sur, de la región noroeste y de México.

El parque científico y tecnológico propuesto, comprende un área de 6 hectáreas dentro del CIBNOR. En una primera fase se han priorizado cinco rubros de construcción, que por su relevancia son fundamentales para detonar este proyecto:

- 1.- Laboratorio para la producción de semilla de moluscos
- 2.- Unidad de evaluación de vacunas para tilapia
- 3.- Estanques para capacitación práctica y demostración de tecnologías de cultivo intensivo de bajo impacto ambiental para camarón y langosta de agua dulce
- 4.- Invernadero agrícola para producción orgánica hidropónica de hortalizas
- 5.- Unidad de Negocios, Servicios y Centro de Entrenamiento

Además, se establece la operación de una unidad, ya establecida por el CIBNOR, para la producción de alevines de jurel. Ya se cuenta con el interés de varias empresas que desean incorporarse al proyecto.

El Gobernador del Estado de Baja California Sur colocó simbólicamente la primera piedra de la construcción de este parque el día 5 de diciembre del 2008.



Primera piedra de la construcción del Parque Científico y Tecnológico del CIBNOR

PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Producción Científica y Tecnológica 2008

ARTICULOS CON ARBITRAJE (en revistas Indexadas)	167
Publicados	131
Nacionales	17
Internacionales	114
Aceptados o en prensa	36
Nacionales	6
Internacionales	30
TOTAL DE OTRAS PUBLICACIONES CON ARBITRAJE	71
ARTICULOS ARBITRADOS NO INDEXADOS	14
Publicados	11
Nacionales	6
Internacionales	5
Aceptados o en prensa	3
Nacionales	3
Internacionales	0
Libros	8
Capítulos de libros	25
Memorias en extenso	24
PUBLICACIONES SIN ARBITRAJE	40
Publicados	
Nacionales	3
Internacionales	2
Aceptados o en prensa	
Nacionales	1
Internacionales	0
Artículos de divulgación	34
CONFERENCIAS CIENTIFICAS	255
Participación en congresos	198
Por invitación	57
OTROS PRODUCTOS DE INVESTIGACION	142
Informes técnico externos	61
Bases de datos	14
Manuales	8
Estancias de investigadores externos en el CIBNOR, S.C.	30
Estancias de investigadores del CIBNOR en instituciones externas	29

Artículos publicados arbitrados en revistas indexadas nacionales (en paréntesis padrón de revistas del índice del CONACYT y/o factor de impacto de la revista):

- Amador Silva E., Mendoza Salgado R. y Palacios E. 2008. Manejo de un sitio para la conservación de *Sternula antillarum* (Charadriiformes: Laridae), en Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Número 1, volumen 79. **(Padrón revistas CONACYT)**.
- Arámbula P.E.M., García J.A.R., Alcántara R.E. & Aragón Noriega E.A. 2008. Aspectos de biología reproductiva de almeja de sifón *Panopea globosa* (Dall, 1898) en el Golfo de California. *Hidrobiológica* 18(2): 193-202 **(F.I. 0.049)**
- Arroyo Bustos G.A.M., López López E., Voltolina D. 2008. Planktonic crustacean assemblages of three reservoirs from the Mexican Central Plateau: relationships with biotic and abiotic factors. *Hidrobiológica*, 18 (1): 75-83. **(F.I. 0.049)**
- Díaz Castro S.C., Salinas Zavala C.A. and Hernández Vázquez S. 2008. Variability of rainfall from tropical cyclones in Northwestern México and its relation to SOI and PDO. *Atmosfera*. 21(2): 213-223. **(F.I. 0.688)**
- Fenech L.L., Ruiz E.F.H, García Hernández, J.L., Murillo Amador B., González O. H.A., Beltrán-M.F.A., Fraga Palomino, H. 2008. Analysis of agronomic variables of *Ocimum basilicum* L. under alternative tillage systems and standard organic practices. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 8: 157-163. **(Padrón revistas CONACYT)**.
- Haro Garay, M., Huato Soberanis L. 2008. Dominance shift of zooplankton species composition in the central Strait of Georgia, British Columbia during 1997. *Hidrobiológica*. 18 (1): 53-60. **(F.I. 0.049)**
- Jiménez Jiménez M.L. 2008. Una especie nueva de *Creugas* Thorell (Araneae: Corinnidae) de Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 79(343-345) **(Padrón revistas CONACYT)**.
- Jiménez Jiménez M.L. y Palacios C.C. 2008. Historia natural de anidación de *Ammophila aberti* Haldeman (Hymenoptera: Sphecidae) en Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana*. Nueva serie. 24(2):227-230. **(Padrón revistas CONACYT)**.

9. Lagunas V.M., Beltrán Morales L.F, Urciaga J. y Ortega Rubio A. 2008. Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. *Economía, Sociedad y Territorio*. VIII (26):451-476. **(Padrón revistas CONACYT)**.
10. León de la Luz J.L., Rebman J., Domínguez R. y Domínguez M. 2008. The vascular flora of the Sierra de La Giganta in Baja California Sur, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:29-65. **(Padrón revistas CONACYT)**.
11. López Martínez J., Rodríguez Romero J. 2008 Primer registro de asociación del jurelillo negro *Hemicaranx zelote* (Clase Osteichthys) con la medusa Bola de Cañón *Stomolophus meleagris* en Bahía Kino, Golfo de California. *Hidrobiológica* 18(2):173-176 **(F.I. 0.049)**
12. López Martínez J., Álvarez T.J. 2008. Medusa bola de cañón: recurso exótico de exportación. *Ciencia y desarrollo*. 34(226): 8-15. **(Padrón revistas CONACYT)**.
13. Olmos M.E., Salas S., Beltrán Morales L.F., Breceda Solís A., y Ortega Rubio A. 2008. Riqueza Ecológica y Pobreza Económica en un Área Natural protegida en Baja California Sur. *Región y Sociedad*. XX (42):133-164. **(Padrón revistas CONACYT)**.
14. Pérez-Enríquez R., Avila S., Ibarra A. M. 2008. Population genetics of the oyster *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) in the Gulf of California. *Ciencias Marinas* 34: 479-490. **(F.I.0.82)**
15. Pombo A., Breceda Solís A. y Valdez A. 2008. Desalination and best water reuse asstenological alternative and arid tourism booming region of Mexico. *Frontera norte*. 20(39):191-216. **(Padrón revistas CONACYT)**.
16. Rábago Q.C.I., López Martínez J., Nevárez M.M. y Rodríguez Romero J. 2008 Specific composition, spatial distribution, and population dynamics of flatfish species in the shrimp trawl bycatch in the Gulf of California. *Hidrobiológica*. 18(2):193-202 **(F.I. 0.049)**
17. Servín Villegas R., García Hernández J.L. T.R. Armando., Martínez Carrillo J.L, M.A. Toapanta. 2008. Susceptibility of pepper weevil (*Anthonomus eugeni* Cano) (Coleoptera: Curculionidae) to seven insecticides in rural areas of Baja California Sur, Mexico. 24(3): 45-54. *Acta Zoológica Mexicana*. **(Revista Indexada CONACYT)**.

Artículos publicados arbitrados en revistas indexadas internacionales (en paréntesis el factor de impacto de la revista):

1. Álvarez González, C. A., Moyano López, F. J., Civera Cerecedo, R., Carrasco Chávez, V., Ortíz Galindo, J. L., Dumas, S. 2008. Development of digestive enzyme activity in larvae of spotted sand bass *Paralabrax maculatofasciatus*. I. Biochemical análisis. *Fish Physiology and Biochemistry* 34 (4): 373-384. **(F.I.: 0.505)**.
2. Álvarez González, C. A., Moyano-López, F. J., Civera-Cerecedo, R., Carrasco-Chávez, V., Ortíz-Galindo, J. L., Nolasco-Soria, H., Tovar-Ramírez, D., Dumas, S. 2008. Development of digestive enzyme activity in larvae of spotted sand bass *Paralabrax maculatofasciatus* II. Electrophoretic análisis. *Fish Physiology and Biochemistry*. DOI 10.1007/s10695-008-9276-4 . **(F.I.: 0.505)**.
3. Álvarez-Castañeda, S.T..2007. Systematics of the antelope ground squirrel (*Ammospermophilus*) from islands adjacent to the Baja California Peninsula. *Journal of Mammalogy*. 85(5):1160-1169. **(F.I. 1.549)** No reportado en informe 2007
4. Alvarez-Larrauri, R. and I. Fogel. 2008. Environmental audits as a policy of state: 10 years of experience in Mexico. *Journal of Cleaner Production*. 16:66-74. **(F.I. 1.073)**
5. Angulo-Valadez, C.E., A. Scala, C. Grisez, F. Prevot, J.P. Bergeaud, A. Carta, R. Cepeda-Palacios, F. Ascencio, G. Terefe, P. Dorchie, P. Jacquiet. 2008. Specific IgG antibody responses in *Oestrus ovis* L. (Diptera: Oestridae) infected sheep: Associations with intensity of infection and larval development. *Veterinary Parasitology*. 149(1-2):117-125. **(F.I. 2.016)**
6. Angulo-Valadez, C.E., R. Cepeda-Palacios, F. Ascencio, P. Dorchie, M.J. Romero and R.M. Khelifa. 2007. Proteolytic activity in salivary gland products of sheep bot fly (*Oestrus ovis*) larvae. *Veterinary Parasitology*, 149(1-2):117-125. **(F.I. 1.9)** No reportado en informe 2007
7. Arjona, O., Millan, A., Ibarra, A.M., Palacios, E. 2008. Muscle and roe lipid composition in diploid and triploid scallops. *J. Food Lipids* 15: 407-419. **(F.I.: 0.604)**.
8. Balart Paez, E., Pérez Urbiola, J.C., Campos D.L., Monteforte, M., Ortega Rubio, A. 2008. On the first record of a potentially harmful fish, *Sparus aurata* in the Gulf of California. *Biological*

- Invasions, DOI 10.1007/s10530-008-9269-3 (F.I. 2.125)
9. Band S.C.J, Rojas P.D.I., Morquecho Escamilla M.d.L. and Hernandez Saavedra N.Y. 2008. Heterogeneity of LSU rDNA sequences and morphology of *Gymnodinium catenatum* dinoflagellate strains in Bahía Concepción, Gulf of California, Mexico. *Journal of Plankton Research*. 30(7):755-763. (F.I. 1.897)
 10. Barraza Guardado, R. H., Chávez Villalba, J., Atilano Silva, H., Hoyos Chairez, F. 2008. Seasonal variation of the Condition Index of Pacific oyster postlarvae (*Crassostrea gigas*) in a land-based nursery in Sonora, Mexico. *Aquaculture Research* 40 (1): 118-128. (F.I.: 1.067).
 11. Brito Castillo L., Díaz Castro S.C. and Ulloa H.R.S. 2008. Observed tendencies in maximum and minimum temperatures in Zacatecas, Mexico and possible causes. *International Journal of Climatology*. DOI 10.1002/joc.1733 (F.I. 2.61)
 12. Cabrera, H., S.T. Álvarez-Castañeda, N. González-Ruiz and J.P. Gallo-Reynoso. 2007. Distribution and natural history of schmidly's deer mouse (*Peromyscus schmidlyi*). *The Southwestern Naturalist*. 52(4):620-623. (F.I. 0.309) No reportado en informe 2007
 13. Cadena Cárdenas L., Méndez Rodríguez L., Zenteno Savin T., García Hernández J., Acosta Vargas B. 2008. Heavy Metal Levels in Marine Mollusks from Areas With, or Without, Mining Activities Along the Gulf of California, Mexico. *Arch Environ Contam Toxicol* DOI 10.1007/s00244-008-9236-0 (F.I. 1.62)
 14. Campa Córdova A.I., Núñez Vázquez E.J., Luna González A., Romero Geraldo M.J., Ascencio Valle F. 2008. Superoxide dismutase activity in juvenile *Litopenaeus vannamei* and *Nodipecten subnodosus* exposed to the toxic dinoflagellate *Prorocentrum lima*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* doi:10.1016/j.cbpc.2008.08.006 (F.I. 2.345)
 15. Campaña Torres, A., Martínez Cordova, L., Villarreal Colmenares, H., Civera Cerecedo, R. 2008. Carbohydrate and lipid digestibility of animal and vegetal ingredients and diets for the pre-adult redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (von Martens). *Aquaculture Research* 39 (10): 1115-1121. (F.I.: 1.067).
 16. Campos Ramos, R., S.C. Harvey, D.J. Penman. 2008. Sex-specific differences in the synaptonemal complex in the genus *Oreochromis* (Cichlidae). *Genetica*. doi:10.1007/s10709-008-9280-8. (F.I. 1.396)
 17. Cantu Medellín N., Olguin Monroy N., Mendez Rofriguez L., Zenteno Savin T. 2008. Antioxidant Enzymes and Heavy Metal Levels in Tissues of the Black Chocolate Clam *Megapitaria squalida* in Bahía de La Paz, Mexico. *Arch Environ Contam Toxicol* DOI 10.1007/s00244-008-9156-z (F.I. 1.62)
 18. Chávez R.S. Gardner S.C. and Ortega Rubio A. 2008. Sustainable shrimp fishery management recommendations for a coastal lagoon in Baja California Sur, Mexico. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 15: 88-94. (F.I. 0.409)
 19. Chávez-Villalba, J., Hernández-Ibarra, A., López-Tapia, M. R., Mazón-Suástegui, J. M. 2008. Prospective culture of the Cortez oyster *Crassostrea corteziensis* from northwestern Mexico: growth, gametogenic activity, and condition index. *Journal of Shellfish Research* 27 (4): 711-720. (F.I.: 0.861).
 20. Civera Cerecedo R., Alvarez Gonzalez C.A., García Gómez R.E., Carrasco Chavez V., Ortiz Galindo J.L. Rosales Velazquez M., Grayeb del Alamo T., Moyano López F.J. 2008. Effect of Microparticulate Diets on Growth and Survival of Spotted Sand Bass Larvae, *Paralabrax maculatofasciatus*, at Two Early Weaning Times. *Journal of the World Aquaculture Society*. 39(1) 22-36. (F.I. 0.657)
 21. Contreras Garduño, J. Córdoba Aguilar, A. Peralta Vázquez, H. Jiménez Cortés, J.G. Luna González, A., Campa Córdova, A.I. 2008. Differences in immune ability do not correlate with parasitic burden in two damselfly species. *Odonatologica* 37: 111-118. (F.I.: 0.435).
 22. Corcuera P., Jiménez Jiménez M.L. and Valverde P.L. 2008. Does the microarchitecture of mexican dry forest foliage influence spider distribution? *Journal of Arachnology*. 36:552-556 (F.I. 0.624)
 23. Cortes A.R. and Sierra B.A.P. 2008. Biotoxins from freshwater and marine harmful algal blooms occurring in Mexico. *Toxin Reviews*. 27:1-51 (F.I. 0.674)
 24. de-Bashan L.E. and Bashan Y. 2008. Joint immobilization of plant growth-promoting bacteria and green microalgae in alginate beads as an experimental model for studying plant-bacterium interactions. *Applied and*

- Environmental Microbiology 74: 6797-6802 (F.I. 4.004)
25. de-Bashan L.E., Antoun H. and Bashan Y. 2008. Involvement of indole-3-acetic-acid produced by the microalgae growth-promoting bacterium *Azospirillum* spp. in growth promotion of *Chlorella vulgaris*. Journal of Phycology 44(4): 938-947. (F.I. 2.82)
 26. de-Bashan L.E., Magallon P., Antoun H. and Bashan Y. 2008. Role of glutamate dehydrogenase and glutamine synthetase in *Chlorella vulgaris* during assimilation of ammonium when jointly immobilized with the microalgae-growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*. Journal of Phycology 44: 1188-1196. (F.I. 2.82)
 27. de-Bashan L.E., Trejo A., Huss V.A.R., Hernandez J.P. and Bashan Y. 2008. *Chlorella sorokiniana* UTEX 2805, a heat and intense, sunlight-tolerant microalga with potential for removing ammonium from wastewater. Bioresource Technology. 99:4980-4989. (F.I. 3.101)
 28. del Monte L.P., Lluch B.D., Carmona R., Reyes B.H., Castro A.J.L., Serviere Zaragoza E., Aureoles G.D., Guzmán d.P.S., Trujillo M.O., Elorduy G.J.F. y Brook B.W. 2008. Extinciones en el Mar: Mitos y Realidades. Interciencia 33(1): 74-79 (F.I. 0.271)
 29. Dominguez K. and Jiménez Jiménez M.L. 2008. Composition of spider prey capture by *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *tridentatum* tridentatum wasp in two habitats in an oasis en Baja California Sur, México. The Canadian Entomologist 140:388-392. (F.I. 0.843)
 30. Enriquez Díaz, M., Pouvreau, S., Chávez Villalba J., Le Pennec, M. 2008. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster *Crassostrea gigas*: evidence of an environment-dependent strategy Aquacult Int (F.I. 0.828). DOI. 10.1007/s10499-008-9219-1
 31. Escobedo Bonilla C.M., Alday Sanz V., Wille M., Sorgeloos P., Pensaert M.B., Nauwynck H.J. 2008. A review on the morphology, molecular characterization, morphogenesis and pathogenesis of white spot syndrome virus (WSSV). Journal of fish diseases, 31(1): 1-18. (F.I. 1.712)
 32. Escobedo Bonilla, C.M., M. Wille, V. Alday-Sanz, P. Sorgeloos, M.B. Pensaert, H.J. Nauwynck. 2007. Pathogenesis of a Thai strain of white spot syndrome virus (WSSV) in juvenile, specific pathogen-free *Litopenaeus vannamei*. Diseases Of Aquatic Organism 74: 85-94. (F.I. 1.598) No reportado en informe 2007
 33. Farfan, M.L. and I. Fogel. 2007. Influence of tropical cyclones on humidity over southern Baja California, México. Monthly Weather Review. 135:1208-1224. (F.I. 1.927) No reportado en informe 2007
 34. Flores Mireles, A.L., S.C. Winans, and G. Holguín. 2007. Molecular Characterization of Diazotrophic and Denitrifying Bacteria Associated with Mangrove Roots. Applied and Environmental Microbiology. 73(22):7308-7321. (F.I. 3.532) No reportado en informe 2007
 35. Franssen C.M, Tobler M., Riesch R., García de León F.J., Tiedemann R., Schlupp I. and Plath M. 2008. Sperm production in an extremophile fish, the cave molly (*Poecilia mexicana*, Poeciliidae, Teleostei). Aquat Ecol. DOI 10.1007/s10452-007-9128-9. (F.I. 0.925).
 36. Frías E.M.G., Castro L.R., Barrón G.G.J., Osuna L.J.I., Abad R.S.M., Páez O.F., Voltolina Lobina D. 2008 Histological changes and survival of *Litopenaeus vannamei* juveniles with different copper concentrations. Aquaculture 278: 97-100. (F.I.: 1.735)
 37. Frías Espericueta, M.G., Abad Rosales, S., Nevárez Velázquez, A.C., Osuna López, I., Páez-Osuna, F., Lozano-Olvera, R., Voltolina, D. 2008. Histological effects of a combination of heavy metals on Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* juveniles. Aquatic Toxicology 89: 152-157. (F.I.: 2.975).
 38. Galindo Sánchez, C. E., Gaffney, P. M., Pérez Rostro, C. I., De la Rosa Vélez, J., Candela, J., Cruz, P. 2008. Assessment of genetic diversity of the eastern oyster *Crassostrea virginica* in Veracruz, Mexico using microsatellite markers. Journal of Shellfish Research 27: 721-727. (F.I.: 0.861).
 39. García Carreño, F.L., K. Cota, and M.A. Navarrete-del-Toro. 2008. Phenoloxidase Activity of Hemocyanin in Whiteleg Shrimp *Penaeus vannamei*: Conversion, Characterization of Catalytic Properties, and Role in Postmortem Melanosis. J. Agric. Food Chem. 56:6454-6459. (F.I. 2.532)
 40. García R.F.J., Perez Enriquez R. 2008. Lack of genetic differentiation of blue spiny lobster *Panulirus inflatus* along the Pacific coast of Mexico inferred from mtDNA sequences.

- Marine Ecology-Progress Series 361:203-212 (F.I. 2.546)
41. García R.F.J., Ponce D.G., Muñoz G.I., González A.R., Perez Enriquez R. 2008 Mitochondrial DNA markers to discriminate commercial spiny lobster species (*Panulirus* spp.) from the Pacific coast of Mexico: an application on phyllosoma larvae. *Fishery Bulletin* 106: 204-212 (F.I. 1.598)
 42. González M.C., Schiffer I., Lluch Cota D.B., Méndez Rodríguez L., Hernández Vázquez S. 2008. Assessment of benthic changes during 20 years of monitoring the Mexican Salina Cruz Bay. *Environmental monitoring and assessment*. DOI 10.1007/s10661-008-0187-8. (F.I. 0.885)
 43. Guerrero Tortolero, D.A. and N. Bromage. 2008. Growth and maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations with different grilse proportions under natural photoperiod and superimposed nighttime light. *Aquaculture*. 285:63-66. (F.I. 1.735)
 44. Guerrero Tortolero, D.A., R. Campos Ramos, J.C. Pérez Urbiola, and A. Muhlia Melo. 2008. Photoperiod manipulation of yellow snapper (*Lutjanus argentiventris*) broodstock induced out-of-season maturation, spawning, and differences in steroid profiles. *Cybiurn, International Journal of Ichthyology*. 32(2)8th ISRPF supplement:327-328. (F.I. 0.51)
 45. Gutiérrez J., Porta Gándara M.A. and Fernández J.L. 2008. Passive temperature solar control of an outdoor photobioreactor. *Renewable Energy*. (33) 1892-1903. (F.I. 1.213)
 46. Henny C.J., Anderson D.W, Castellanos Vera A. and E. Cartron Jean-Luc. 2008. Region-wide trends of nesting ospreys in northwestern Mexico: a three-decade perspective. *Journal Raptor Research*. 42(4):230-236. (F.I. 0.419)
 47. Hernández Ibarra, N.K., Leitch, A.R., Cruz, P., Ibarra, A.M. 2008. Fluorescent in situ hybridization and characterization of the Sall family of satellite repeats in the *Haliotis* L. species (abalone) of the North-East Pacific. *Genome* 51(8): 570-579. (F.I. 1.785).
 48. Hernández Ramírez B., Beltrán Morales L.F., Villarreal Colmenares H. and Ortega Rubio A. 2008. Perceptions of a fishing community about benefits, environmental impacts and use of resources of Isla Cerralvo, a protected island in the Gulf of California, Mexico. *Interciencia*. 33 (8):604-609. (F.I. 0.271)
 49. Hernandez, J.P., de-Bashan L.E., Rodriguez D.J., Rodriguez Y. and Bashan Y. 2008. Growth promotion of the freshwater microalga *Chlorella vulgaris* by the nitrogen-fixing, plant growth-promoting bacterium *Bacillus subtilis* from arid zone soils. *European Journal of Soil Biology*. Online 29 September 2008. doi:10.1016/j.ejsobi.2008.08.004.(F.I. 0.5)
 50. Hernández, L., A.M. Maeda Martínez, G. Ruiz Campos, G. Rodríguez Almaraz, F. Alonzo Rojo and J.C. Sainz. 2008. Geographic expansion of the invasive red crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (Crustacea: Decapoda) in Mexico. *Biological Invasions*. 10(7):977-984. (F.I. 2.125)
 51. Herrera C.H., Lluch Cota D.B., Lluch Cota S.E., Gutiérrez d.G. 2007. The ENSO signature in the Gulf of California using sea surface temperature. *Journal of Marine Research*. 5(65) 589-605 (F.I. 1.125) No reportado en informe 2007
 52. Hurtado, M.A., J.L. Ramírez, C. Rodríguez-Jaramillo, D. Tovar, A.M. Ibarra, P. Soudant, and E. Palacios. 2008. Comparison of continuous and batch feeding systems on maturation, biochemical composition and immune variables of the oyster *Crassostrea corteziensis* (Hertlein 1951). *Aquaculture Research*. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2008.02117.x. (F.I. 1.067)
 53. Ibarra, A.M., Famula, T.R. 2008. Genotype by environment interaction for adult body weights of shrimp *Penaeus vannamei* when grown at low versus high densities. *Genetic Selection Evolution* 40: 541-551. (F.I. 1.735).
 54. Lanz, E., M.O. Nevárez-Martínez, J. López-Martínez, and J.A. Dworak. 2008. Spatial distribution and species composition of small pelagic fishes in the Gulf of California. *Rev. Biol. Trop.* 56(2):575-590. (F.I. 0.274)
 55. Leyva L.A. and Bashan Y. 2008. Activity of two catabolic enzymes of the phosphogluconate pathway in mesquite roots inoculated with *Azospirillum brasilense* Cd. *Plant Physiology and Biochemistry*. 46:898-904. (F.I. 1.669)
 56. Luna González, A., Romero Geraldo, M. J., Campa Córdova, A., Orduña Rojas, J., Valles Jiménez, R., Ruíz Verdugo, C. A. 2008. Seasonal variations on immunological and physiological parameters of the Pacific oyster *Crassostrea gigas*, cultured in the Macapule Bay (Sinaloa, México). *Aquaculture Research* 39: 1488-1497. (F.I.: 1.067).
 57. Maeda Martínez, A. N. 2008. Osmotic and ionic concentration of the egg capsule fluid of

- Crepidula fornicata* in relation to embryonic development. *Marine Biology* 154 (4):643-648. (F.I.: 2.215).
58. Malagrino G.M., Lagunas V. and Ortega Rubio A. 2008. Environmental impact reduction through ecological planning at Bahía Magdalena, Mexico. *Journal of Environmental Biology*. 29(2):179-182. (F.I. 0.48)
59. Malagrino, G. M. Lagunas Vázquez and Ortega-Rubio A. 2007. Environmental Planning for Clam Aquaculture at the Largest Bay of Northwest Mexico. *Fresenius Environmental Bulletin*. 16 (11): 1331-1334. (F.I. 0.452) No reportado en informe 2007
60. Manzano S.M., Salinas Zavala C.A., Kahru M., Lluch Cota S.E., Gonzalez B.A. 2008. The impact of the 1997–1999 warm-SST and low-productivity episode on fisheries in the southwestern Gulf of Mexico. *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-008-9440-y (F.I. 1.201)
61. Manzano Sarabia, M.M. y C.A. Salinas Zavala. 2008. Variabilidad estacional e interanual de la concentración de clorofila a y temperatura superficial del mar en la región occidental del Golfo de México: 1996-2007. *Interciencia*. 33(9):628-634. (F.I. 0.271)
62. Martins M., Arnaud Franco G.A. and R. Murillo. 2008. Exploring hypotheses about the loss of the rattle in rattlesnakes: how arboreal is the isla Santa Catalina rattleless rattlesnake, *Crotalus catalinensis*? *Journal of Herpetology* 3(2):162-167. (F.I. 0.863)
63. Mazón Suástegui J. M., Ruíz Ruíz K. M., Parres Haro A., Saucedo P. E. 2008. Combined effects of diet and stocking density on growth and biochemical composition of spat of the Cortez oyster *Crassostrea corteziensis* during hatchery culturing. *Aquaculture* 284: 98–105. (F.I. 1.735)
64. Méndez Rodríguez L.C., Gardner S.C., Brito Castillo L. and Acosta B., Wurl, J., Alvarez Castañeda S.T. 2008. Distinguishing the hydrochemistry of two hydrological basins in northern Mexico using a factor analysis. *Water Quality Research Journal of Canada* 43(2). 111-119. (F.I. 0.463)
65. Miranda, A., D. Voltolina, M.A. Brambilla-Gómez, MG. Frías-Espicúeta, J. Simental. 2007. Effluent characteristic and nutrient loading of a semi-intensive shrimp farm in NW México. *Vie et Milieu -Life and Environment*, 57(1/2):21-27. (F.I. 0.404) No reportado en informe 2007
66. Morales Bojórquez E., Hernández A., Cisneros M., Nevárez M. 2008. Improving estimates of recruitment and catchability of jumbo squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, Mexico. *Journal of Shellfish Research*. 27(5):1233-1237 (F.I. 0.861)
67. Morales Bojórquez E., Mucino Díaz M., Velez Barajas J.A. 2008. Analysis of the decline of the abalone fishery (*Haliotis fulgens* and *h. corrugata*) along the westcentral coast of the Baja California Peninsula, México. *Journal of Shellfish Research*, Vol. 27, No. 4, 865–870 (F.I. 0.861)
68. Morquecho, L. 2008. Morphology of *Pyrodinium bahamense* Plate (Dinoflagellata) near Isla San José, Gulf of California, Mexico. *Harmful Algae*. doi:10.1016/j.hal.2008.02.003 (F.I. 2.397)
69. Muhlia A.A., Martínez C.O, Navarrete d.T.M.A., García Carreño F., Arreola R., Sotelo M.R., Yepiz P.G. Nuclear and mitochondrial subunits from the white shrimp *Litopenaeus vannamei* FoF1 ATP-synthase complex: cDNA sequence, molecular modeling, and mRNA quantification of ATP9 and ATP6. *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*. (40), 359-369 (F.I. 2.634)
70. Muhlia Almazán, A., A. Sánchez-Paz, F.L. García-Carreño. 2008. Invertebrate trypsins: a review. *J Comp Physiol B*. 178:655-672. (F.I. 2.029)
71. Muhlia Almazán, A., O. Martínez Cruz, M.A. Navarrete del Toro, F. García Carreño, R. Arreola, R.Sotelo Mundo, G. Yepiz Plascencia. 2008. Nuclear and mitochondrial subunits from the white shrimp *Litopenaeus vannamei* FOF1 ATP-synthase complex: cDNA sequence, molecular modeling, and mRNA quantification of atp9 and atp6. *J Bioenerg Biomembr*. 40:359–369. (F.I. 2.634)
72. Nagisa K., Satoshi Y., Larrinaga Mayoral J., y Fujiyama H., 2008. Responses of crops to soil salinization in south Baja California, Mexico, *Journal of Plant Nutrition*, 31(10), 1800 – 1810. (F.I. 0.593)
73. Ojeda-Ramirez J.J., Cacerez Puig J.I., Mazon Suastegui J., Saucedo Lastra P.E. 2008. Nutritional value of *Pavloviaspp.* (Prymnesiophyceae) for spat of the Cortez oyster *Crassostrea corteziensis* during late-nursery culturing at the hatchery. *Aquaculture Research*, 39, 18-23 (F.I. 1.067)
74. Ortiz G.J.L., Castro A.J.L., Balart Páez E.F., Alvarez P.N. 2008. Description of early ontogeny

- and osteological development of streaked mojarra *Eugerres lineatus* (Teleostei: Percoidei: Gerreidae). *Zootaxa* 1911:1-30. (F.I. 0.691)
75. Osuna García, M., A. Hernández Llamas, and J.M. Mazón Suástegui. 2008. Production dynamics of the giant lions-paw scallop *Nodipecten subnodosus* cultivated off-bottom. *Aquaculture*. 274(2-4):260-267. (F.I. 1.735)
76. Pacheco Aguilar, R., Marquez Ríos, E., Lugo Sánchez, M.E., García-Sánchez, G., Maeda-Martínez, A.N., Ocaño-Higuera, V.M. 2008. Postmortem changes in the adductor muscle of Pacific lions-paw scallop (*Nodipecten subnodosus*) during ice storage. *Food Chemistry* 106 (1): 253-259. (F.I.: 3.052).
77. Pérez Linares, J., J.L. Ochoa, A. Gago Martínez. 2008. Effect of PSP Toxins in White Leg Shrimp *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931. *Journal of Food Science*. 73(4):T69-T73. (F.I. 1.255)
78. Petersen J.L., Ibarra A.M., Ramirez J.L., May B. 2008. An induced mass spawn of the hermaphroditic lion-paw scallop, *Nodipecten subnodosus*: Genetic assignment of maternal and paternal parentage. *J. Heredity*. 99(4):337-348. (F.I. 1.964)
79. Piñón-Gimate, A., E. Serviere-Zaragoza, M.J. Ochoa-Izaguirre, and F. Páez-Osuna. 2008. Species composition and seasonal changes in macroalgal blooms in lagoons along the southeastern Gulf of California. *Botanica Marina*. 51:112-123. (F.I. 0.767)
80. Mejía, S.A., Hernández López J., Burgos, H.A., Cortez, R.M., Castro, L.R., Ezquerro, B.J. 2008. Role of fumonisin B1 on the immune system, histopathology, and muscle proteins of White shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Food Chemistry*. 110(2). 471-479 . F.I.: 3.052.
81. Racotta, I.S., E. Palacios, A.M. Ibarra, J.L. Ramirez, F. Arcos, O. Arjona. 2008. Comparative biochemical composition of ploidy groups of the lion-paw scallop (*Nodipecten subnodosus* Sowerby) supports the physiological hypothesis for the lack of advantage in triploid mollusc's growth in food-rich environments. *Marine Biology*. 153:1245-1256. (F.I. 2.215)
82. Rahman MM, Corteel M, Escobedo Bonilla CM, Wille M, Alday-Sanz V, Pensaert MB, Sorgeloos P, Nauwynck HJ. 2007. Virulence of white spot syndrome virus (WSSV) isolates may be correlated with the degree of replication in gills of *Penaeus vannamei* juveniles. *Diseases of aquatic organisms*. 79(3): 191-198.(F.I. 1.509) No reportado en informe 2007
83. Ramírez S.R., Larrinaga Mayoral, J.A, Murillo Amador B., Hernández Saavedra N.Y., Fujiyama H., 2008, Respuesta antioxidante enzimática en frutos de chile ancho (*Capsicum annum* L.) Bajo condiciones de estrés salino, *Interciencia*, 33(5):377-383. (F.I. 0.271)
84. Reyes Becerril M., Salinas I., Cuesta A., Meseguer J., Tovar-Ramírez D., Ascencio-Valle F., Ángeles Esteban M. 2008. Oral delivery of live yeast *Debaryomyces hansenii* modulates the main innate immune parameters and the expression of immune-relevant genes in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Fish and Shellfish Immunology*. 25(6)731-739 (F.I. 3.16).
85. Reyes Becerril, M., Tovar Ramírez, D., Ascencio, V. F., Civera, C. R., Gracia, G. V., Solomiu, V. 2008. Effects of dietary live yeast *Debaryomyces hansenii* on the immune and antioxidant system in juvenile leopard grouper *Mycteroperca rosacea* exposed to stress. *Aquaculture* 280: 39-44. (F.I. 1.735).
86. Rios, E., and S.T. Álvarez- astañeda. 2007. Environmental responses to altitudinal gradients and subspecific validity in pocket gophers (*Thomomys bottae*) from Baja California Sur, México. *Journal of Mammalogy*. 88(4):926-934. (F.I. 1.549) No reportado en informe 2007
87. Rodríguez González, H., H. Villarreal, M. García Ulloa and A. Hernández Llamas. 2008. Evaluation of practical diets containing different protein levels on gonad development of female redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Aquaculture Nutrition*. doi:10.1111/j.1365.2095.2008.00599.x. (F.I. 1.534)
88. Rodríguez Jaramillo C., Hurtado M. A., Romero Vivas E., Ramírez J.L, Manzano M. and Palacios E. 2008. Gonadal Development and Histochemistry of the Tropical Oyster, *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) during an Annual Reproductive Cycle. *Journal of Shellfish Research*. 27(5). 1129–1141. (F.I. 0.861)
89. Rodríguez Romero J., Palacios S.D.S., López Martínez J., Hernández Vázquez S. y Ponce Díaz G. 2008. Composición y zoogeografía de los peces demersales de la costa occidental de Baja California Sur, México. *Revista Biología Tropical*. 57-1 (F.I. 0.274)
90. Rodríguez Romero J., Palacios Salgado D.S., de la Vega Meza E.E. 2008. Record size of yellowfin mojarra *Gerres cinereus* (Percoidei: Gerreidae)

- off the west coast of the Baja California Peninsula JMBA2 - Biodiversity Records (F.I. 0.912)
91. Rodríguez Romero J., Palacios Salgado D.S., de la Vega Meza E.E., Aguilar Palomino B. 2008. 2008. First reported records of the leopard cuskeel *Lepophidium pardale* (Ophidioidae: Ophidiidae) off the west coast of Baja California Sur, México. *J. Appl. Ichthyol.* 24, 635–636. DOI:10.1111/j.1439-0426.2008.01110.x (F.I. 0.663).
 92. Rodríguez Romero J., Palacios Salgado D.S., López Martínez J. 2008. First records of the fringed sculpin, *Icelinus fimbriatus* (scorpaeniformes:Cottidae), off the west coast of Baja California México. *California Fish and Game* 94. (F.I. 0.371)
 93. Rodríguez Romero J., Palacios Salgado D.S., López Martínez J., Hernández Vázquez S., Velázquez Abunader J.I., 2008. The length–weight relationship parameters of demersal fish species off the western coast of Baja California Sur, Mexico *J. Appl. Ichthyol.*, 1–3. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2008.01175.x (F.I. 0.663)
 94. Rodríguez Romero, J., Palacios S.D.S., Gutiérrez S.F.J. 2007. First record of the spottail moray *Gymnothorax equatorialis* (Anguilliformes: Muraenidae) off the west coast of Baja California Sur, México. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, www.mba.ac.uk/jmba/pdf/5798.pdf. (F.I. 0.912) No reportado en informe 2007
 95. Rosas Luis, R., C.A. Salinas-Zavala, V. Koch, P. Del Monte Luna, M.V. Morales-Zárte. 2008. Importance of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) in the pelagic ecosystem of the central Gulf of California. *Ecological Modelling*. 218:149-161. (F.I. 2.077)
 96. Ruiz E.F.H., Alvarado M.J.F., Murillo-Amador, B., García-Hernández, J.L., Pargas L.R., Duarte O.J.D., Beltrán M.F.A., Fenech L.L., 2008 Rendimiento y crecimiento de nopalitos de cultivares de nopal (*Opuntia ficus-indica*) bajo diferentes densidades de plantación. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, 10:22-35 (F.I. 0.357)
 97. Sainz-Hernández, J.C., Racotta, I.S., Dumas, S., Hernández-López, J. 2008. Effect of unilateral and bilateral eyestalk ablation in *Litopenaeus vannamei* male and female on several metabolic and immunologic variables. *Aquaculture* 283: 188-193. (F.I.: 1.735).
 98. Sánchez Paz, A., J.G. Soñanez-Organis, A.B. Peregrino-Uriarte, A. Muhlia-Almazán, G. Yepiz-Plascencia. 2008. Response of the phosphofructokinase and pyruvate kinase genes expressed in the midgut gland of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* during short-term starvation. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 362:79-89. (F.I. 1.75)
 99. Serviere Zaragoza, E., A. Mazariegos Villarreal, T. Reynoso Granados, R. Robles Hernández, P. Monsalvo-Spencer, G. Ponce-Díaz, A. Castro and A. Hernández-Llamas. 2008. Patterns of growth of juvenile pink abalone *Haliotis corrugata* fed re-hydrated natural feeds at a laboratory and a hatchery. *Aquaculture Nutrition*. doi: 10.1111/j.1365.2095.2008.00588.x. (F.I. 1.534)
 100. Servín Villegas R., A. Tejas, y A. Cota. 2008. Primer Reporte de *Bactericera cockerelli* Sulc, en Plantaciones Hortícolas de Baja California Sur, México. *Southwest. Entomol.* 33: 239-241. F.I. 0.132
 101. Staaf, D.J., S. Camarillo Coop, S.H.D. Haddock, A.C. Nyack, J. Payne, C.A. Salinas-Zavala, B.A. Seibel, L. Trueblood, C. Widmer, and W.F. Gilly. 2008. Natural egg mass deposition by the Humboldt squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California and characteristics of hatchlings and paralarvae. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*. 88(4):759-770. (F.I. 0.912)
 102. Strangmann A., Bashan Y. and Giani L. 2008. Methane in pristine and impaired mangrove soils and its possible effect on establishment of mangrove seedlings. *Biology and Fertility of Soils* 44: 511–519. (F.I. 1.191).
 103. Takasuka A., Oozeki Y., Kubota H. & Lluch Cota S.E. 2008. Contrasting spawning temperature optimums: Why were anchovy and sardine regime shifts synchronous across the North Pacific?. *Progress in Oceanography*. 77:225-232 (F.I. 2.112)
 104. Tobler M., DeWitt T.J., Schlupp I., Garcia de León F.J., Herrmann R., Feulner P.G.D., Tiedemann R. and Plath M. 2008. Toxic hydrogen sulfide and dark caves: Phenotypic and genetic divergence across two environmental gradients in *Poecilia mexicana*. *Evolution*. DOI:10.1111/j.1558-5646.2008.00466.x (F.I. 4.502)
 105. Tobler M., Riesch R., Garcia de León F.J., Schlupp I. and Plath M. 2008. Two endemic and

endangered fishes, *Poecilia sulphuraria* and *Gambusia eurystoma* (Poeciliidae, Teleostei), as only survivors in a small sulfidic habitat. *Journal of Fish Biology*. 72:523-533. (F.I. 1.404)

106. Trujano A.A.L., Álvarez Castañeda, S.T., 2007. Taxonomic revision of *thomomys bottae* in the Baja California Sur lowland. *Journal of Mammalogy* 2(88) 343-350 (F.I. 1.549) No reportado en informe 2007

107. Tuna, A.L., C. Kaya, D. Higgs, B. Murillo Amador, S. Aydemir, and A.R. Girgin. 2008 Silicon improves salinity tolerance in wheat plants. *Environmental and Experimental Botany* 62: 10-16 (F.I. 1.81)

108. Valenzuela Quiñónez, W., E.A. Aragón Noriega, J.A. Arreola-Lizárraga, H.M. Esparza-Leal, and C.A. Salinas-Zavala. 2008. The Pacific yellowleg shrimp, *Farfantepenaeus californiensis*, on the continental shelf and in adjacent lagoons: is there a response to differences in depth?. *Crustaceana*. 81(2):129-141. (F.I. 0.39)

109. Vazquez Boucard C., Burgos A.M., Arcos O.F., Anguiano G. 2008. Validation o fan enzyme linked immunosorbent assay for measuring vitellogenin in California halibut *Paralichthys californicus*. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 27(7): 1614-1620. (F.I. 2.309).

110. Vázquez Juárez, R.C.†, J.A. Kuriakose, D.A. Rasko, J.M. Ritchie, M.M. Kendall, T.M. Slater, M. Sinha, B.A. Luxon, V.L. Popov, M.K. Waldor, V. Sperandio, and A.G. Torres. 2008. CadA Negatively Regulates *Escherichia coli* O157:H7 Adherence and Intestinal Colonization. *Infection and Immunity*. 76(11):5072-5081. (F.I. 3.996)

111. Vázquez, R.I., Rodríguez Romero J., Abitia, L., Galván F. 2008. Food habits of the yellow snapper *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (Percoidei: Lutjanidae) in La Paz Bay, Mexico. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 43(2): 295-302. (F.I. 0.577).

112. Venegas Barrera.C.S., Morales B.E. and Arnaud Franco G.A. 2008. Stochastic approach to determine spatial patterns of lizard community on a desert island. *Acta Oecologica*. 33:280-290. (F.I. 1.306).

113. Vite G.M.N., Saucedo Lastra P.E. 2008. Energy storage and allocation during reproduction of Pacific winged pearl oyster *Pteria sterna* (Gould, 1851) at Bahía de La Paz,

Baja California Sur, Mexico. *J. Shellfish Res.* 27: 375-383. (F.I. 0.871)

114. Voltolina D., Sánchez Saavedra M.P. Torres Rodríguez L.M. 2008. Outdoor mass microalgae production in Bahía Kino, Sonora, NW México. *Aquacultural Engineering*. 38. 93-96 (F.I. 1.237)

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y DOCENCIA



Edificio de Posgrado

En la Dirección de Estudios de Posgrado recae uno de los objetivos estratégicos del CIBNOR que contempla "formar recursos humanos en las áreas de nuestra especialidad, con excelente formación académica y con habilidades para integrarse a los sectores que contribuyen al desarrollo nacional", por lo que promueve de manera permanente acciones tendientes al fortalecimiento del programa mediante la obtención de los indicadores básicos de excelencia determinados por el CONACyT.

Asimismo, la Dirección de Estudios de Posgrado atiende el seguimiento de tres líneas principales de acción:

- Programa de estudios de maestría y de doctorado
- Programa de formación de recursos humanos (tesistas externos)
- Programa Institucional de Formación de Recursos Humanos (planta académica)

Programa de Maestría y Doctorado del CIBNOR

El programa de posgrado del CIBNOR, pertenece al Padrón Nacional de Posgrado y clasificado con la categoría de Alto Nivel, el cual ofrece la opción de realizar estudios a nivel de Maestría y Doctorado.

A la fecha CIBNOR ha otorgado el grado a un total de 138 doctores en ciencias, cuyo desempeño en el ámbito académico es muy satisfactorio, reportándose 129 egresados que se han incorporado al sector público-académico y 69 de ellos obtuvieron su pertenencia al SNI. En el programa de maestría se cuenta ya con 155 maestros en ciencias graduados, reportando que el 45% se han incorporado al sector laboral y el 30% continuaron con estudios de doctorado. Al cierre del 2008 se contó con 132 alumnos activos (79 de nivel doctorado y 53 de maestría)

El Programa de Estudios de Posgrado busca de manera permanente el promover el fortalecimiento del programa mediante la obtención de los indicadores básicos de excelencia determinados por el CONACyT.

- ***Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales.***

El Programa de Maestría cuenta con las siguientes líneas u orientaciones:

- o Acuacultura
- o Agricultura Sustentable
- o Biología Marina
- o Biotecnología
- o Ecología de Zonas Áridas
- o Pesquerías

Los aspirantes a ingresar al Programa de Maestría deberán llenar los siguientes requisitos:

- Enviar su solicitud de admisión al Departamento de Control Escolar debidamente llenada, anexando los documentos que se indican en ella, dentro del plazo señalado en el calendario de la convocatoria respectiva.
- El Comité de Tutores por Especialidad (CTE) emitirá dictamen sobre la aceptación del aspirante después de analizar la información proporcionada en los siguientes documentos:
 1. Certificado de estudios profesionales en una carrera afín a las ciencias biológicas con promedio mínimo de 8.0.

2. 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).
3. Presentar los exámenes: de Habilidades (PAEP), de Conocimientos (E.N.C.B. del IPN) y de Inglés (Examen CIBNOR, TOEFL o su equivalente).

➤ Anexar la documentación requerida para integrar su expediente y que a continuación se enlista:

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 sólo para cotejar).
 5. Original y fotocopia del certificado de estudios profesionales.
 6. Constancia de resultados de los exámenes de conocimientos, habilidades e inglés.
 7. Constancia de examen médico extendida por una clínica autorizada (IMSS, ISSSTE, SSA, etc.).
 8. 4 fotografías tamaño credencial blanco y negro de frente.
- Los estudiantes extranjeros además 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 en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales.***

El objetivo general del programa de doctorado es el formar recursos humanos capacitados para realizar investigación independiente orientada fundamentalmente a la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas del desarrollo socio-económico, científico y tecnológico regional, además de ser capaz de dirigir grupos de investigación, formular y presentar propuestas de financiamiento para sus proyectos de investigación ante las agencias correspondientes, publicar y presentar resultados de las investigaciones en medios especializados y eventos científicos nacionales e internacionales con el dominio del idioma Inglés; de igual manera, conocer los procedimientos para establecer vinculación con los sectores productivos con el objeto de favorecer la transferencia de sus conocimientos científicos y desarrollos tecnológicos.

El Programa de Doctorado cuenta con las siguientes líneas u orientaciones:

- o Acuicultura,
- o Agricultura Sustentable,
- o Biología Marina,
- o Biotecnología,
- o Ecología, y
- o Pesquerías

Los interesados en ingresar a este programa deberán llenar los siguientes requisitos:

Requisitos de admisión para el Doctorado:

➤ Enviar solicitud de admisión al Departamento de Control Escolar debidamente llenada, acompañada de los siguientes documentos:

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. Cuatro 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:

En la dirección electrónica:

<http://www.cibnor.mx/eplant1.php?pagID=posgrado/progest>

Tel: de la República Mexicana, marque:

(01-612) 123-8484 ext. 3484

De otro país: (+52-612) 123-8484 exts. 3484

Fax: De la República Mexicana, marque:

(01-612) 123-8527 y 123-8484 ext. 3490

De otro país: (+52-612) 123-8484 ext. 3490

Email: oibarra@cibnor.mx

**Programa de Formación de Recursos Humanos
(alumnos externos).**

Se reportan las tesis terminadas por estudiantes que se encuentran inscritos en instituciones locales, nacionales y del extranjero pero que son dirigidas por investigadores del CIBNOR. De igual forma, se da seguimiento a otras actividades que realizan estos estudiantes externos tales como servicio social, residencias profesionales, prácticas, estancias de investigación, verano científico, entrenamiento técnico, etc.

En este rubro el Programa de Estudios de Posgrado dio seguimiento a las actividades de 209 estudiantes externos, lográndose concluir 22 tesis externas (3 de nivel doctorado, 12 de nivel maestría y 7 de nivel licenciatura) las que fueron dirigidas por investigadores del Centro. Adicionalmente, considerando las 21 tesis de doctorado y 23 de maestría generadas por los alumnos del programa del CIBNOR, suman un total de 59 tesis terminadas de posgrado durante el 2008.

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO CIBNOR	
Planta Academica	96
Matricula de alumnos en el Posgrado	132
Maestria	53
Doctorado	79
Egresados del Posgrado en el 2008	44
Maestria	23
Doctorado	21
Historico de Egresados en el Posgrado	293
Maestria	155
Doctorado	138

Formación de Recursos Humanos	
2008	
ESTUDIANTES EXTERNOS ATENDIDOS:	
Servicio Social	21
Prácticas Profesionales	16
Residencias Profesionales	22
Entrenamiento Técnico	28
Verano Científico	14
Estancia de Investigación	18
Estancia Pre-Maestría	2
Estancia Pre-doctorado	5
Intercambio	21
Tesis de Licenciatura (en proceso)	35
Tesis de Maestría (en proceso)	5
Tesis de Doctorado (en proceso)	3
Total	190
Tesis de Licenciatura (Terminadas)	7
Tesis de Maestría (Terminadas)	7
Tesis de Doctorado (Terminadas)	5
Gran total de estudiantes externos atendidos	209

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN

La Coordinación de Vinculación, Servicios y Transferencia de Investigación (COVISTI) es el área del Centro que tiene como objetivo vincular a la Institución con los sectores productivos del país con la finalidad de apoyar su desarrollo económico y ofrecer servicios altamente especializados en materia ambiental y de transferencia de resultados de investigación orientados a impulsar el crecimiento y desarrollo en el ámbito local, regional y nacional.

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

En el 2008 el PACE atendió las solicitudes de 52 escuelas de educación básica, media y superior registradas en el Programa, para lo cual cuenta con la colaboración de 38 miembros de la comunidad científica, investigadores y técnicos, que ofrecen clases prácticas y seminarios de divulgación de la ciencia y con 10 estudiantes de

licenciatura y posgrado que participan como promotores en las escuelas y en eventos públicos. Un logro importante en este año, fue la firma del "Convenio General de Difusión y extensión de la Cultura Científica en las Escuelas de Educación Básica en el Estado" por parte del CIBNOR y el Gobierno del Estado, la Secretaría de Educación Pública de BCS y las escuelas formadoras de maestros del Estado. El convenio, que veníamos gestionando desde el 2005, abre nuevas oportunidades para seguir impulsando la extensión del Programa en el Estado.

En el 2008 se continuó con las actividades programadas y al mismo tiempo se inició la reorganización del PACE, para lo cual se ajustaron la misión, visión y objetivos, quedando de la siguiente forma:

Misión: Despertar el interés por la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes y apoyados por el sector empresarial, promover una cultura científica en la Sociedad de la región, mediante la integración de información científica, preparación de material y su difusión por medio de juegos, obras de teatro, talleres, seminarios y cursos. Esto permitirá tener una comunidad enterada de los avances de la ciencia y una actitud inquisitiva y proactiva sobre los fenómenos naturales y el mundo que lo rodea.

Visión: Que el PACE sea reconocido como un programa dinámico, integrador de las instituciones que trabajan en el quehacer científico y educativo en la Región, con una estructura que permita transmitir a la sociedad, de una manera fluida y efectiva el conocimiento e interés en la ciencia y tecnología, trabajando principalmente con niños y jóvenes, siendo apoyados por la iniciativa privada.

Objetivo General: Incrementar la cultura científica en la sociedad de la región, mediante la promoción de actividades y programas que vinculen a la comunidad científica con el sector educativo, incluyendo la participación del sector privado.

El PACE, fue invitado a los festejos nacionales de la Semana de Ciencia y Tecnología en Tijuana, B.C., donde se participó con un stand sobre las mareas rojas y biotoxinas marinas. Así, también se ofrecieron 2 seminarios durante dicho evento. Este tipo de eventos, tipo feria de ciencias, que son masivos, al igual que el Malecón en Familia, Semana Nacional de la Conservación, feria Club

de Leones, etc. Nos permiten atender a un gran número de personas, entre los que se incluyen niños, jóvenes y adultos.

Es importante enfatizar que dentro de las visitas de grupos escolares al CIBNOR, se implementó el Sendero Ecológico, el cual tiene por objetivo enseñar a los visitantes las características adaptativas que presenta tanto la vegetación como la fauna del matorral xerófilo, comunidad muy común en el noroeste mexicano, pretendiendo que los chicos valoren este tipo de vida con la que comúnmente conviven y de esta manera puedan apoyar en su conservación. Así, también como parte de las actividades de difusión de las actividades que realiza el PACE, durante 2008 se participó en un programa de televisión, una entrevista de radio y se publicó un artículo en el suplemento del Periódico el Sudcaliforniano. Entre otras actividades realizadas podemos mencionar las siguientes:

En el primer evento del Malecón en Familia, contando con la participación de niños principalmente, presentamos el taller "La Vida en el Desierto", se habló sobre las adaptaciones de la biota para resistir a estos ambientes extremos apoyados con un mural mostrando la vegetación así como ejemplares vivos en terrarios.

Se impartió también el taller de "Sonido y vibraciones" se les platicó sobre la forma de transmisión del sonido y sobre la música, entre otras cosas. De igual manera, en las visitas al campo experimental del CIBNOR se impartieron pláticas a los grupos de primaria y secundaria sobre técnicas de cultivo orgánico y cuidado del agua. En el recorrido del Sendero Ecológico los visitantes aprenden las características de la vegetación del matorral xerófilo y revisan las diferentes especies representativas con apoyo de un guía de campo y el asesoramiento de un promotor.

En la estación de observación de aves del Sendero Ecológico, después de recibir una explicación por parte del especialista, los estudiantes observan directamente a las aves con binoculares. Durante el taller "El maravilloso mundo de las algas", los visitantes pudieron conocer la diversidad de formas y usos de las microalgas, se impartió también el seminario "Fotosíntesis" y "Separación de residuos sólidos y preparación de composta" a un grupos de de diversas edades.

-Unidad de Laboratorios y Servicios de Apoyo (ULSA)

La ULSA proporciona un amplio y variado conjunto de servicios y apoyos técnicos a los investigadores del Centro. Adicionalmente oferta servicios a clientes externos como agricultores, acuicultores, empresas, dependencias gubernamentales, cooperativas y otros. De igual manera, es el área encargada de garantizar la operatividad de las diferentes áreas del Centro, manteniendo en óptimas condiciones el funcionamiento de los equipos electrónicos, electromecánicos y de cómputo, además realizar y mantener las instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas y de gases especiales así como del manejo de residuos peligrosos.

Además, mediante los laboratorios a cargo de la ULSA, se participa activamente en la formación de Recursos Humanos, atendiendo la demanda de capacitación, estancias de investigación de los estudiantes de Posgrado y de investigadores que así lo requieran.

Mediante el Sistema de Gestión de Calidad, el Centro ha adoptado el objetivo de administrar los laboratorios y áreas experimentales. Para ello ha desarrollado dos procesos específicos que permitan:

- Mantenimiento de la acreditación de 12 métodos de prueba, ubicados en 4 laboratorios de servicios, bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.
- Acreditación inicial de 3 métodos de prueba, ubicados en 2 laboratorios de servicios y el Bioterio.
- Certificación bajo la norma ISO 9001-2000 para los procesos de "Servicios de Laboratorio" y "Estudios Técnicos Especializados" a clientes externos.

Como logro importante destaca la obtención de la certificación ISO 9001:2000 otorgada por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). Asimismo, para el mantenimiento de la acreditación de métodos de prueba se llevo a cabo el cierre de las no conformidades detectadas durante la visita de vigilancia de la EMA y se realizó la auditoría interna 2008.

De la visita de inspección por parte del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) se obtuvo de SAGARPA-SENASICA, el Dictamen del funcionamiento en cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas del Bioterio para la producción, cuidado y uso de los animales de Laboratorio, por lo que nos convertimos en 8avo. Bioterio a nivel nacional que recibe este reconocimiento, el primer Bioterio en la región noroeste y el primer Bioterio de los Centros SEP-CONACyT.

- Estudios Ambientales y Servicios Especializados (EASE)

El área de Estudios Ambientales Especializados (EASE) elaboró durante este periodo 27 propuestas para el concurso de diversos estudios ambientales, en las que se ofreció los servicios en materia ambiental siguientes: Manifestaciones de impacto ambiental, Estudios de riesgos, Estudios de factibilidad ambiental, técnica y económica, Diagnósticos Ambientales, Modelación hidrodinámica, batimetrías, y Programas de Monitoreos en general (agua, pesquerías). Por las propuestas aceptadas se obtuvo un ingreso aproximado de 4.5 millones de pesos.

-Subcoordinación de Transferencia de Investigación y Vinculación (TYV).

Las actividades desarrolladas por esta Subcoordinación se centraron en la elaboración de los Diagnósticos, Problemática y propuestas de estrategias para el Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura, proyecto solicitado por la CONAPESCA a través del Gobierno del Estado de BCS. La trascendencia e importancia de este proyecto marcaron la pauta para que Centro considerara con carácter de prioritario su atención, encargando a esta Subcoordinación la organización para la ejecución de los Términos de Referencia del proyecto bajo las directrices de las Coordinaciones de los programas académicos de Ecología Pesquera y Acuicultura. Los resultados de este proyecto de carácter nacional fueron entregados a la CONAPESCA.

Adicionalmente el personal de la Subcoordinación abordo proyectos encaminados a las transferencias de resultados de las investigaciones que se realizan en el Centro como la producción de la almeja mano de león, proyecto que tuvo como finalidad la creación de una AERI dentro de la convocatoria del CONACyT. Esta meta se

cumplió al ser aprobado el proyecto respectivo con la integración de 3 empresas que buscaran su consolidación e incremento de su competitividad al consolidarse como una alianza estratégica. Este proyecto fue sometido a través del Programa de Acuacultura.

Se abordó también la relación con la Empresa BIMBO la cual pretende consolidar sus procesos de envasado al utilizar medidas de optimización en los empaques plásticos de sus productos. En este proyecto el Centro se integra con la propuesta para transitar en el uso de polímeros derivados del petróleo hacia la utilización de bioplásticos proyecto originado inserto en el Programa de Planeación Ambiental y Conservación.

En cuanto a la difusión la TYV, a través del Departamento de Extensión y Divulgación Científica, propuso por parte del CIBNOR y obtuvo la autorización para la producción del noticiero nacional "110 grados el cuadrante de la ciencia", en una coproducción con el Instituto estatal de radio y televisión y el Consejo Asesor para la Divulgación de los Centros CONACYT-CADI.

Se produjeron y distribuyeron 40 cápsulas de identidad de los centros CONACYT. CADI estuvo encargado de su distribución. En materia de divulgación científica se reporta la producción del programa de televisión "24 Grados Latitud Científica".

Vinculación académica

En el 2008 se mantuvo la vinculación académica con instituciones nacionales e internacionales como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Universidad del Mar (campus Puerto Escondido), Universidad de Sonora (Campus Santa Ana), Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Universidad Autónoma Chapingo (Unidad regional Universitaria de Zonas Áridas -URUZA- y Centro Regional Universitario Centro Norte -CRUCEN), Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA, España), Universidad de Dundee (Escocia, Reino Unido), Universidad de Tottori (Japón) y la Universidad de Harran (Turquía).

En este sentido, continuamos con las actividades de intercambio y colaboración con universidades y centros de investigación entre los que podemos citar:

Nacionales

- Universidad Pedagógica Nacional
- Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo
- Instituto Tecnológico Boca del Río Veracruz.
- Universidad Autónoma de Sinaloa
- Universidad Autónoma de Nayarit
- Universidad Autónoma de México, UNAM
- Universidad Autónoma de Baja California Sur
- Universidad de Sonora
- Universidad Autónoma de Chapingo
- Universidad Autónoma de Baja California
- Instituto Politécnico Nacional
- Instituto Nacional de Ecología- INE
- Instituto de Ingeniería-UNAM
- Facultad de Estudios Superiores – Iztacala UNAM
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Guaymas
- Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN, CICIMAR
- Centro de Tecnología Avanzada-CIATEQ, A.C.
- Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
- Instituto de Ecología, A.C.
- Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. – CICY
- Colegio de la Frontera Norte, COLEF
- Centro Tecnológico del Mar, CETMAR
- Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de B.C.S.
- Instituto Tecnológico del Mar 03, ITMAR

- Comisión Nacional de Pesca
- Instituto Tecnológico de los Mochis
- Instituto Tecnológico de Villa Morelos
- Instituto Tecnológico de Ciudad Constitución
- Centro de Investigaciones en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C.

Internacionales

- Universidad James Cook, Australia
- Universidad Nacional de Colombia
- Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil
- Universidad de la Guajira, Colombia
- Universidad de Costa Rica, Costa Rica
- Universidad de Oriente, Venezuela
- Universidad de la Haba, Cuba
- Universidad de Cádiz, España
- Universidad de Santiago de Compostela, España
- Universidad Politécnica de Valencia, España
- Universidad de Arizona, EUA
- Universidad de Nebraska – Lincoln, EUA
- Universidad de Stanford, EUA
- Universidad de San Diego, EUA
- Universidad de Dundee, Gran Bretaña
- Universidad de Tottori, Japón
- Instituto de Ciencias y Tecnologías Alimentarias, España
- Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar, Francia
- Universidad de La Plata, Argentina
- Universidad de Concepción, Chile

- Alfred Wagner Institute, Alemania
- Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal, España
- ANFACO-CECOPECA, España
- Universidad de Las Palmas, España
- Concordia College, EUA
- CNR, Francia
- UNAN-León, Nicaragua
- Universidad Marítima de Panamá (UMIP), Panamá

Gestión Institucional:

Entre otras acciones de cooperación científica bilateral, podemos mencionar la visita de autoridades de la Universidad de Tottori, al CIBNOR. En esta reunión de trabajo se trataron dos temas centrales: la renovación de equipo del laboratorio de la unidad Guerrero Negro y el Proyecto de Cooperación Sur-Sur. Asimismo, por iniciativa de investigadores especialistas en estudio de hongos de la Universidad de Tottori se organizó una reunión de trabajo con el fin de acordar los términos de un convenio específico, el cuál en esencia propone la instalación de un Laboratorio de hongos bipartito que sería equipado por la U de T y administrado por el CIBNOR, con uso compartido para investigación y colección de muestras.

Podemos reportar también la actualización de los registros institucionales ante las siguientes agencias del Gobierno Federal de Estados Unidos: CCR / Central Contractor Registry, NIH - eRA Commons, FAST LANE / NSF Research Administration y CAGE-NCAGE /NATO Commercial and Governmental Entity CAGE CODE TECH. Con lo anterior nuestros investigadores pueden participar, en conjunto con instituciones norteamericanas como NIH y otras, en las convocatorias de apoyos financieros para el desarrollo de proyectos científicos.

De igual forma, se logró la inclusión del Centro en el Listado de Instituciones Prioritarias de la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID) y se publicó el dictamen en el en el Boletín Oficial de Estado (BOE) del Ministerio de la Presidencia de España, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Asuntos de Cooperación y

la Presidencia de la Agencia Española de Cooperación Internacional, aceptando la inclusión del CIBNOR como "Institución Preferente" del Listado de la AECl con el Código: MEX-069. Lo anterior permitirá fortalecer los vínculos ya existentes con las instituciones y organismos como: la ANFACO/ CECOPECA, el IRTA, el IATS, la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de Cádiz y la Estación Biológica de Doñana; así como ampliar los programas de cooperación con otras instituciones españolas y nuestros grupos de investigación podrán concursar por importantes apoyos para la investigación y el desarrollo.

- Organización de eventos

Entre otros eventos apoyados en su organización, podemos mencionar los siguientes:

- I. Reunión de trabajo Gobierno del Estado de B.C.S- CONACYT-CONAPESCA-CIBNOR
- II. VI Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas.
- III. 2do. Encuentro agrícola y ganadero de Investigadores y Productores de Baja California Sur. Congreso: VIII
- IV. Semana Regional de Posgrado en Baja California Sur
- V. Talleres Programa Rector Nacional de Pesca y Acuacultura
- VI. 1er Taller sobre Sitios Ramsar de B.C.S.
- VII. IV Taller de marcadores moleculares, Genes en evolución, ecología, ADN y conservación

Informática

La Subdirección de Informática desarrolló diversas actividades a través de sus cuatro áreas operativas: Desarrollo de Sistemas Informáticos, Soporte Técnico Informático, Redes de Comunicaciones, y Centro de Información – Biblioteca. Entre las actividades más relevantes se pueden mencionar las siguientes:

El área de Desarrollo de Sistemas Informáticos incorporó al Sistema Integrado de Administración de Recursos (SIAR) un nuevo sistema de Solicitudes de Requisición a través de Intranet que produjo un impacto benéfico inmediato al agilizar dicho proceso, implementado en una nueva plataforma de desarrollo informático basada en la tecnología ASP.NET; se continuó el desarrollo del SIAR, al cual

se le realizaron adecuaciones importantes de acuerdo a la calendarización y prioridad convenida con las áreas administrativas involucradas.

Redes de Comunicaciones, entre otras actividades, reporta la instalación de un nuevo servidor de base de datos de CONABIO-CIBNOR y se apoyo en la instalación y configuración del servidor del software *Idrisi Andes* para el área de Sistemas de Información Geográfica.

En lo que respecta a la infraestructura tecnológica del Centro se realizaron adecuaciones y se configuró los equipos principales de red para incrementar del ancho de banda del enlace a Internet Comercial, de 2 MB a 4 MB, a través de dos enlaces E1 en el campus La Paz, así como también se configuró la red local de la Unidad Sonora campus Guaymas para incrementar su ancho de banda a Internet comercial y su acceso a Internet 2, a través de un enlace E1 híbrido (1MB Internet comercial, 1MB Internet 2).

Además de lo anterior, se planificó, reorganizó, reestructuró, y actualizó el portal web institucional, así como la información en este, cumpliendo en tiempo y forma con el Programa del Sistema de Internet de Presidencia con respecto a la homologación de Sitios Web del Gobierno Federal. Para esta homologación se realizó la transición del dominio de Internet www.cibnor.mx a www.cibnor.gob.mx, desarrollando un sistema activo de contenido para el nuevo sitio institucional.

Igualmente, se configuró e implementó un servidor prototipo para el manejo del sistema de cursos a distancia por Internet *Moodle*, y la segunda versión del sistema de búsqueda y captura de referencias bibliográficas para el Consejo Asesor de Recursos de Información (CARI) de los Centros de Investigación de CONACYT.

Cabe mencionar que el personal de Redes de Comunicaciones y Soporte Técnico Informático es parte activa del proceso de Mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad, quedando dentro de la certificación ISO 9001:2000 otorgada al CIBNOR.



Por otro lado, el Centro de Información – Biblioteca mediante la conformación de un consorcio con otros Centros de miembros del CARI y la participación en el consorcio bibliotecario denominado Portal Ciber ciencia, se adquirió el acceso a 998 publicaciones periódicas de texto completo de editoriales prestigiadas. Se implementó el proyecto Cybertesis del CIBNOR permitiendo dar acceso a través de Internet de las tesis de maestría y doctorado de los alumnos egresados del Centro a partir del año 2002. También se renovaron los convenios de préstamo interbibliotecario con: Tecnológico de Monterrey campus Querétaro, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, Instituto de Biología de la UNAM, Instituto de de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, Colegio de la Frontera Norte, CINVESTAV del IPN, Universidad del Mar en Oaxaca, Colegio de Posgraduados y el Centro Medico Nacional Siglo XXI.

Entre otros servicios prestados, se realizaron se realizaron 96 videoconferencias, aproximadamente 207 horas, para diversas actividades de índole nacional e internacional, y 31 videoconferencias más para un total de 62 horas de clases a distancia contempladas en el programa de estudios del Programa de Posgrado con alumnos del campus La Paz y la Unidad Guaymas.

INDICADORES DE DESEMPEÑO 2008

1.- Investigación

INDICADORES	Alcanzado 2008
<u>Total de artículos con arbitraje (1)</u> Total de investigadores	131/114 = 1.15
<u>Total de artículos con arbitraje (1)</u> <u>Total de investigadores titulares</u>	131/73 = 1.79
<u>Total de otras publicaciones con arbitraje (2)</u> Total de investigadores	68/114 = 0.6
<u>Total de otras publicaciones con arbitraje (2)</u> Total de investigadores titulares	68/73 = 0.93
<u>Proyectos con recursos de agencias de investigación (3)</u> Total de investigadores	170/114 = 1.49
<u>Proyectos con recursos de agencias de investigación (3)</u> Total de investigadores titulares	170/73 = 2.33
<u>Investigadores en el SNI</u> Total de investigadores	94/114 = 0.82
<u>Investigadores titulares en el SNI (4)</u> Total de investigadores titulares	71/73 = 0.97

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, CONABIO, IFS, ECOS-ANUIES).
4. 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.

Vinculación:

INDICADORES	Alcanzado 2008
<u>Proyectos con Vinculación)</u> Total de proyectos (1)	85/234 = 0.3
<u>Ingresos autogenerados</u> <u>Gasto corriente (2)</u>	18,084.6/ 305,170.6 = 0.06

- (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)
- (3) Establece el porcentaje de ingresos propios con respecto al gasto corriente institucional. Se considera únicamente ingresos derivados por convenios y contratos de prestación de servicios y asesorías. No incluye fondos Sectoriales y Mixtos.

Formación de Recursos Humanos:

INDICADORES	Alcanzado 2008
<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 (*)[1]	35/114 = 0.31
<u>Tesis de doctorado concluidas y presentadas</u> Total de investigadores (*)[1]	24/114 = 0.21
<u>Numero de Cursos impartidos</u> Total de investigadores (*)	44/114 = 0.39

(*) Establece la proporción por investigador. Se consideran tesis internas y externas. Se considera lo alcanzado acumulado reportado al segundo trimestre de 2008.

[1] considera cifras obtenidas al cierre de las actividades 2008

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	MC. Juan Carlos Romero Hicks	Dr. Juan Antonio de la Peña
	SECRETARIO TÉCNICO		SECRETARIO TÉCNICO		
	CONACYT	1.	CONACYT	M.A. Carlos O'farill Santibáñez	
2.	Gobierno del Estado de Baja California Sur	2.	Gobierno del Estado de Baja California Sur	Ing. Narciso Agundez Montaño	M.C. Jorge Vale Sánchez
3.	S.E.P.	3.	S.E.P.	Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez	Dra. Sonia Reynaga Obregón
4.		4.	S.H.C.P.	Dr. Nicolas Kubli Albertini	Lic. Francisco Reyes Baños
5.	SEMARNAT	5.	SEMARNAT	Ing. Juan Rafael Elvira Quesada	MC Margarita Caso Chávez
6.		6.	UNAM	Dr. José Narro Robles	Dra. Tila María Pérez Ortiz
7.		7.	I.P.N.	Dr. José Enrique Villa Rivera	Dr. Rafael Cervantes Duarte
8.		8.	CICESE	Dr. Federico Graef Ziehl	
9		9	CICY	Dr. Inocencio Higuera Ciapara	
10		10	CONAPESCA	Ing. Ramón Corral Ávila	Dr. Martín A. Botello Ruvalcaba
11		11	A Título Personal	Dr. Raúl Ondarza Vidaurreta	
12		12	A Título Personal	Ing. Alejandro Flores Tom	
	Órgano de Vigilancia y Control				
	Secretaría de la Función Pública		Secretaría de la Función Pública	MC. Alberto Cifuentes Negrete	Lic. Mario César Orellana Ramírez
			Órgano de Control Interno del CIBNOR	L.A.E. Francisca Eduvigis Quesney Sánchez	
	Titular de la Entidad			Dr. Sergio Hernández Vázquez	
	Directora Administrativa y Prosecretaría			M.C. María Elena Castro Núñez	

COMITÉ EXTERNO DE EVALUACIÓN

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

Ing. Sergio Escutia Zuñiga
AQUASTRAT, S.A. de C.V.
Tel. (01-669) 985 1228
sergio_escutia@prodiqy.net.mx

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

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

L.A.E. Carlos Armando Gallego García
KINO GREENHOUSES, S.A. de C.V.
Tel. (01-662) 260 6049
Carlosgg6309@hotmail.com

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

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

Dra. Silvia Cecilia Montañez Ojeda
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
(01-55) 5 0613334 Ext. 5365
cecim@mail.cinvestav.mx

Dr. Francisco Arreguín Sánchez
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN
(01-612) 12-25344 Ext.2401
farregui@ipn.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. SERGIO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ
Director General

Conm: 1 23-84-84
Ext. 3111
Dir: 1-25-46-02
Fax. 1-25-47-10
shernan04@cibnor.mx

M. en C. MARIA ELENA CASTRO NUÑEZ
Directora Administrativa

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

DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO
Director de Gestión Institucional

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

DRA. ELISA SERVIERE ZARAGOZA
Directora de Estudios de Posgrado

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

DR. ARADIT CASTELLANOS VERA
Director de Planeación y Desarrollo Institucional

Ext. 3132
arcas04@cibnor.mx

DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORÁLES
Coordinador de Vinculación, Servicios y Transferencia de Investigación

Ext. 3848
Fax: 1-23-27-55
lbeltran04@cibnor.mx

DR. DANIEL BERNARDO LLUCH COTA
Coordinador del Programa de Ecología Pesquera

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

DR. CARLOS LECHUGA DEVEZE
Coordinador del Programa de Planeación
Ambiental y Conservación

Ext. 3753
Fax: 1-23-85-29
arcas04@cibnor.mx

DR. ALFONSO MAEDA MARTINEZ
Coordinador del Programa de Acuacultura

Ext. 3752
Fax: 1-23-27-60
amaeda04@cibnor.mx

DR. HUMBERTO VILLARREAL COLMENARES
Coordinador del Parque de Innovación Tecnológica

Ext. 3492
humberto04@cibnor.mx

DR. JUAN ÁNGEL LARRINAGA MAYORAL
Coordinador del Programa de Agricultura de Zonas Áridas

Ext. 3350
Fax: 1-25-53-43
larrinag04@cibnor.mx

(01-622)

M. en C. MARCO ANTONIO PORCHAS CORNEJO
Coordinador de la Unidad Sonora
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
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
daquilar04@cibnor.mx