

Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico



Diciembre de 1999

Volumen 2, Número 5

En este número:

La UAEM dentro del Programa Nacional de Sanidad Acuícola.

César Ortega Santana CIESA-UAEM

1er Foro de Sanidad Acuícola con Camaronicultores de NAYARIT

Gabriel Aguilar Tiznado
Martha Rodríguez Gutiérrez
Humberto González Vega

Presencia de la Enfermedad Denominada "Mancha Blanca" o (WSBV) en Cultivos de Camarón en Centroamérica

VINCULACIÓN DEL PRODUCTIVO CON EL SISTEMA EN RED FRANCISCO NIETO SINCELEGA.

RUBRO CIENTÍFICO Y DE INVESTIGACIÓN EN SANIDAD ACUÍCOLA MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

LOGROS DEL SISTEMA EN RED MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ UAM-X

CONCLUSIONES DE LA REUNIÓN MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

La UAEM dentro del Programa Nacional de Sanidad Acuícola.

César Ortega Santana CIESA-UAEM

Desde 1993 el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), ha participado en las actividades de diagnóstico en sanidad acuícola, principalmente en el Estado de México; teniendo también una participación importante en los estados del centro del país, en los cuales se concentra una gran variedad de especies



acuícolas de agua dulce. el CIESA a establecido un sistema de monitoreo permanente en granjas acuícolas y también se han atendido casos de emergencia sanitaria. Gracias a lo anterior, es relevante destacar que sanitaria-

mente, la región de influencia se encuentra libre de enfermedades de alto impacto económico y sanitario, pues de todas las muestras analizadas desde 1993 a la fecha no se han encontrado evidencias de la existencia de enfermedades como la enfermedad bacteriana del riñón (BKD), enfermedad del torneo y/o enfermedades virales en truchas. En este sentido, los principales problemas sanitarios que se han presentado se refieren a padecimientos parasitarios o cuadros infecciosos de bacterias que son comunes de encontrar en los cuerpos de agua y en peces. *(Continúa en la pág 2)*

A lo largo de su participación en el Programa Nacional de Sanidad Acuícola

1er Foro de Sanidad Acuícola con Camaronicultores de NAYARIT

Gabriel Aguilar Tiznado, Jefe del Departamento de Acuicultura de la Delegación Federal de SEMARNAP en Nayarit
Martha Rodríguez Gutiérrez, UAM-XOCHIMILCO, Humberto González Vega, UAN

Los días 3 y 4 de diciembre de 1998, se realizó el 1er Foro de Sanidad Acuícola con Camaronicultores de Nayarit, en Bahía de Matachen, Municipio de San Blas, Nayarit, en el marco del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico tendiente a reafirmar el enlace entre el Laboratorio Regional de Nayarit y los productores, a fin de establecer los mecanismos más adecuados para satisfacer las necesidades requeridas para el cultivo de camarón.

Este foro fue organizado por la SEMARNAP a través de la Dirección General de Acuicultura y la Delegación Federal del Estado; la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Autónoma de Nayarit, y la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco.

La reunión fue presidida por el C. Luis Aragón Morales, Delegado Federal de SEMARNAP en el Estado, Fernando Jiménez Gu-

mán, Director de Control y Sanidad Acuícola de la Dirección General de Acuicultura; Martha Rodríguez Gutiérrez, Coordinadora del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico; Sergio Castillo Vargas Machuca, Director de la Facultad de Ingeniería pesquera de la UAN; Humberto González Vega, Coordinador del Laboratorio de Nayarit y Omar Wicab Gutiérrez, quien en representación de Francisco Javier Castellón Fonseca, Rector de la Universidad

El tipo de unidad de producción acuícola que reciben los servicios de diagnóstico es variado, y lo mismo puede ser una granja muy grande que la más pequeña. Sin embargo, el nivel de interés de los productores hacia los aspectos sanitarios es aun bajo, y en algunas ocasiones pareciera que son aspectos por los que no debíamos preocuparnos. Pero, es importante mencionar que el éxito de las actividades de producción acuícola estriba justamente en mantener sanos a los organismos. Por estas razones, el CIESA desea invitar a los productores acuícolas de la zona central del país a que acudan al laboratorio para solicitar los estudios sanitarios y asesoría para sus granjas, como una política preventiva.

Recordemos que los peces al igual que los otros animales con los que hemos vivido también pueden enfermarse, por lo que mantenerlos en buenas condiciones de salud evitará que surjan pérdidas por mortandad, tratamientos, desaprovechamiento del animal y retraso de crecimiento, entre otras.

Los tiempos actuales, exigen que todas las actividades productivas se realicen de una manera que se prevenga la aparición de problemas y/o enfermedades, pues como todos sabemos es mucho mejor prevenir que dar tratamientos.

El Programa Nacional de Sanidad Acuícola, en el que participan el CIESA y otros laboratorios del país tienen la intención de mantener a la acuicultura en condiciones sanas, con el objetivo de producir alimentos de buena calidad para la población, lo cual sin duda mejorará la economía y bienestar de los productores, permitirá aprovechar de la mejor manera los recursos naturales, y tendrá un beneficio directo sobre la sanidad acuícola nacional.

El Laboratorio de Sanidad Acuícola de la Universidad Autónoma del Estado de México, pertenece a la Facultad de Veterinaria y Zootecnia y se encuentra ubicado en el Km. 15.5 de la Autopista Toluca - Atlacomulco, telefax (729) 65555 y estamos a sus órdenes.

(Viene de la página 1)

Autónoma de Nayarit, dio las palabras de bienvenida y declaró inaugurado el evento.

El Delegado de SEMARNAP-Nayarit, Luis Aragón Morales, señaló que "el cultivo de camarón en el estado se inició en el año de 1979 en el Municipio de San Blas, siendo pioneros de esta actividad comercial. Actualmente cuenta con 104 granjas registradas que en su conjunto tienen 2,340 Ha de estanquería productiva, de las cuales operan el 52%, generando una producción de 2,180 toneladas que ocupan a 2,733 empleos directos y beneficiando a una población de 13,650 familias."

Continuó "El cultivo de camarón da impulso a otras actividades comerciales y de servicios, tales como laboratorios, colecta de larva silvestre y de activación de empresas especializadas, que a su vez contribuyen al desarrollo regional con la creación de empleos.

A partir del año de 1995, la actividad ha enfrentado problemas sanitarios debido principalmente a un virus similar al Síndrome de Taura asociado con bacterias, no siendo nocivo para la salud pública."

Finalmente señaló que el 76% de la producción camaronícola de Nayarit es generada por el sector privado, ya que han desarrollado tecnología de punta, que puede ser aplicada, En el sector social sus problemas son debidos fundamentalmente al manejo, diseño de instalaciones,

sobre los cuales habrá que seguir trabajando.

El Director de Control y Sanidad Acuícola de la DGA, Fernando Jiménez Guzmán, destacó que la acuicultura es una biotecnología y que es susceptible al padecimiento de enfermedades provocadas por el medio ambiente o por agentes biológicos y que el curso de las enfermedades de organismos acuáticos es muy rápido, lo que dificulta y en ocasiones impide su tratamiento; por otro lado, cuando los organismos están enfermos no comen; por lo anterior señalo la importancia de tener controles que permitan establecer un diagnóstico, el cual requiere de la integración de toda la información que está en relación con los organismos sujetos a cultivo.

Destacó la importancia de ser cuidadosos con la importación de larvas o camarones en cualquier presentación, ante el potencial arribo de dos virus: el virus de la cabeza amarilla y el de la mancha blanca, ambos de origen asiático y que han causado grandes pérdidas a la industria y son considerados como patógenos no deseables por la Oficina Internacional de Epizootias.

Entre los ponentes del foro cabe destacar la participación de productores tanto del sector privado como del sector social, entre los primeros estuvo el Laboratorio Morales, representado por Pedro Morales, quien señaló que al inicio se usaba solo larva silvestre y que ahora ellos están produciendo postlarvas obtenidas de reproductores seleccionados con buenos resultados, teniendo clientes a los que han surtido hasta tres veces; la producción esta basada en camarón blanco, que les reporta mayor crecimiento, ya que cuando fue empleado el azul no se obtuvieron los resultados que esperaban.

Los productores de Pimientillo, organizados en la Organización de Productores sociales Acuícolas de Nayarit (PROSANAY), representados por Héctor Anzaldo Topete, comentó que a partir de la presencia de enfermedades se organizaron 19 granjas en esta área, con apoyo de la FAO, SEMARNAP y Fonaes y que gracias a la asesoría preventiva, este ciclo de producción promete ser mejor.

Por su parte, Miguel Sánchez de la Granja Acuicultura Industrial del Matatipac, S.A. de C.V., comentó que esta granja comenzó a operar en 1994, y lleva tres ciclos de producción de camarón blanco; los principales problemas sanitarios son las bacterias quitinoclásticas del género *Vibrio*, asociadas con el virus del Síndrome de Taura. Esta granja ha utilizado en el primer ciclo postlarvas del Laboratorio de la Paz, B. C., en el segundo postlarvas silvestres y en el tercero postlarvas de laboratorio, provenientes de reproductores silvestres.

La Coordinadora del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico, Martha Rodríguez Gutiérrez, señaló la importancia de afianzar el vínculo ente el sector productivo y los Laboratorios del Sistema en Red, y que en estos foros es posible establecer las necesidades regionales sobre sanidad y la manera de abordarlas de una manera más satisfactoria, además de que los productores intercambien sus experiencias en la producción, el objetivo central de este foro, es definir las estrategias que permitan el control y evitar la dispersión de enfermedades en el camarón.

Entre la participación de los investigadores invitados estuvo la del Dr. Narciso Salinas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) del Centro Nacional de Sanidad Acuícola, quien planteó la importancia sobre la prevención de la intro-

ducción del virus de la mancha blanca y cabeza amarilla, enfermedades que son originarias de Asia y ahora hay reportes para Centroamérica, señalando que alguna de las posibles vías pueden ser:

- ??La importación de peneidos vivos para acuicultura.
- ??La importación de insumos vivos para acuicultura (artemia)
- ??Vigilar el movimiento de camarones crudos y/o congelados
- ??Verificar el origen y certificación de la semilla
- ?? Identificar con precisión el agente patógeno
- ??Se recomienda que los maquiladores no tiren los desechos
- ??La creación de una norma de emergencia para evitar la importación de congelados entre otras.

También se contó con la participación del Dr. Lucio Galaviz Silva y del M. en C. Cuauhtémoc Ibarra del Centro Nacional de Sanidad Acuícola; el primero se refirió a nuevas técnicas de diagnóstico, más precisas y el segundo a la toma de muestras y su tratamiento en los diferentes diagnósticos.

Además de los participantes ya señalados, estuvieron representantes del FIRA: Biól. Miriam Parra González y de Purina, Dr. Ernesto Castillo, además del m. en C. Guillermo Díaz Zavaleta, del Dr. Marc Le Groumellec y Sergio Rodríguez, de quienes se presenta en este número el resumen de sus ponencias.

Dentro de las conclusiones de la reunión se destacan:

- ??Es fundamental tener programas de prevención de enfermedades.
- ??Es conveniente difundir un Manual de Prevención de Enfermedades en Camarón para proporcionar diagnósticos y tratamientos oportunos.

Para las medidas preventivas, se estableció la necesidad de:

- ??Detectar las enfermedades y patógenos de la región; sobre todo del medio ambiente.
- ??Tener registros de cada granja con respecto a la calidad del agua, calidad de la postlarva y controles de alimentación y sanidad entre otros.
- ??Formar recursos humanos en tan importante actividad, lo cual puede ser a través de financiamiento del FIRA.
- ??Tener control y conocimiento de origen de las larvas.
- ??Dar normatividad a la siembra de larvas.

Presencia de la Enfermedad Denominada "Mancha Blanca" o (WSBV) en Cultivos de Camarón en Centroamérica

El día 22 de febrero la Dirección General de Acuicultura (DGA) de la SEMARNAP, recibió un comunicado oficial de la Universidad de Arizona, en el que se notificaba que el pasado mes de enero, se procesaron muestras de camarón procedentes de granjas acuícolas ubicadas en las costas del Pacífico de Centroamérica, en las que se detectó la presencia de los virus de procedencia asiática de la Mancha Blanca (WSSV) y la Cabeza Amarilla (YHV), reportes no oficiales posteriores señalaban que estas enfermedades se presentaron en cultivos de la costa de Honduras (Golfo de Fonseca) y que, apá



Camarones Infectados con WSBV

rentemente utilizaron postlarvas del medio natural, así como se presentaban comportamientos atípicos de los virus comparado a los que se han observado en otras regiones y especies.

Debido a que la información con que se cuenta es fragmentada y dispersa, la DGA realizó un monitoreo intensivo, desde la primera semana del mes de marzo, de las granjas en las que se detectó el problema con la cooperación con las autoridades hondureñas en la materia y la ANDAH, con el propósito de dar seguimiento cercano y directo a la evolución de los camarones infectados y caracterizar debidamente los agentes virales.

Posteriormente los expertos de la Universidad de Arizona, confirmaron solo la presencia del virus de la Mancha Blanca. Se continúa trabajando en el Centro Nacional de Sanidad Acuícola, donde se corren las pruebas para obtener los resultados confirmatorios de la presencia o no de esta enfermedad en las muestras procedentes de Centroamérica y de los laboratorios, colectas de postlarvas y granjas.

En tanto se obtiene información completa y confiable científicamente, la SEMARNAP en forma preventiva y para tratar de evitar al máximo las posibilidades de la INTRODUCCIÓN Y DISPERSIÓN DE ESTA ENFERMEDAD EN NUESTRO PAÍS, ha notificado a las autoridades que tienen competencias concurrentes, como SCT, SECOFI, PROFEPA y SALUD, así como a los productores acuícolas nacionales, las medidas que se consideran necesarias poner en práctica son:

?? Prohibir la importación de camarones peneidos y otros

crustáceos, procedentes de áreas infectadas de Asia y América.

?? No autorizar las movilizaciones de reproductores y postlarvas silvestres o de laboratorio procedentes del Sureste de la República Mexicana (Chiapas, Oaxaca, Q. Roo, Yucatán y Campeche), por su cercanía a la zona.

?? Se evaluará caso por caso, la autorización de movilizaciones de postlarvas producidas en laboratorios de esa región.

?? Se realizarán cursos de capacitación para el diagnóstico de estas enfermedades en México y Centroamérica. Con los países centroamericanos además, se homologarán los criterios de diagnóstico.

?? Se exigirán certificados sanitarios a las importaciones de cualquier país de camarón en cualquier presentación y otros crustáceos como la artemia, que garanticen la ausencia de estos patógenos.

?? Se llevarán a cabo reuniones informativas periódicas con los productores nacionales, investigadores y entidades financieras.

?? Se distribuirá masivamente un cartel con la información sobre las características de esta enfermedad en otras partes del mundo.

?? Estudiar y proponer las estrategias para crear bancos de reproductores libres de patógenos en sistemas cerrados ubicados en áreas lejanas del litoral.

?? Operar un sistema de alerta a través de la Red de Diagnóstico con la colaboración de los productores y las Delegaciones de SEMARNAP en todo el país.

En el ánimo de no entorpecer los procesos productivos y el abasto de postlarvas a los granjeros únicamente se permitirá la importación de adultos que, además de cumplir con las Normas que las regulan, deberán permanecer en observación en instalaciones aisladas del medio natural, que los interesados contratarán o instalarán en estados sin litoral, donde deberán ser certificados individualmente por el CNSA. Los organismos que resulten positivos a algunas de las enfermedades señaladas, serán sacrificados e incinerados y se deberán presentar a la DGA los resultados de los estudios correspondientes. Asimismo se verá la posibilidad de realizar cuarentenas en el país de origen.

Se recomienda que dichas unidades aisladas se establezcan de preferencia en poblaciones cercanas a laboratorios con la capacidad de realizar los exámenes requeridos y con servicios de transporte aéreo internacional y en consecuencia la comunicación expedita.

En otro orden de ideas hay que recordar que la presencia de la Mancha Blanca había sido detectada por primera vez en el continente americano, hace 2 años y medio en los Estados Unidos, para ser más precisos en Texas y Carolina del Sur, particularmente en una granja de Corpus Christi y fue Semarnap la que lo planteó a la diferentes autoridades de los EUA.

El gobierno mexicano y la mayoría de los acuicultores han sido particularmente escrupulosos en las importaciones de camarones peneidos, sobre todo a raíz de la presencia de la enfermedad similar al Síndrome de Taura, (TSV), por eso es preciso alcanzar un consenso con Centro y Sudamérica en materia de Regulación

Sanitaria Acuícola, tal como se ha manifestado en innumerables foros internacionales, en talleres con autoridades norteamericanas, reuniones binacionales, Mexus-Golfo, etc.

La proximidad de este problema en un país como Honduras, obliga a tomarlo como propio y en función de eso, adoptar medidas que detengan el avance de estas enfermedades, reduciendo al máximo los riesgos de su introducción y dispersión si las observamos.

Se han elaborado la Norma Mexicana de Emergencia, la cual será publicada el 19 de marzo y entrará en vigor al día siguiente, en ella se establecen los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas Mancha Blanca (WSBV) y Cabeza Amarilla (YHV).

Actualmente se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ?? No se conocen especies resistentes hasta la fecha.
- ?? Aparentemente la densidad de siembra de postlarvas no afecta significativamente en la presencia de la enfermedad.
- ?? Se presenta después de los fenómenos meteorológicos, como huracanes y fuertes lluvias principalmente.
- ?? No hay transmisión vertical es decir de padres a hijos, al parecer el contagio es horizontal al consumir crustáceos infectados.
- ?? La salinidad parece ser un factor determinante de la enfermedad, a salinidad baja mayor tolerancia.
- ?? El virus puede estar presente sin causar mortalidades en condiciones ambientales favorables.

RECOMENDACIONES: DESINFECTAR PREVIAMENTE A LA SIEMBRA, CON EL OBJETO DE ELIMINAR TODA FORMA DE CRUSTÁCEOS EN EL ESTANQUE QUE PUDIERAN SER VECTORES DE LA ENFERMEDAD.

?? Se recomienda no aplicar recambios y solo mantener niveles perdidos por evaporación.

?? No bombear cuando existan obras de dragados, después de las lluvias o de fumigaciones en cultivos agrícolas.

PRUEBAS DE SELECCION DE POSTLARVAS TÉCNICA DEL FORMOL

Materiales:

Solución de Formaldehido a 100-150 ppm/30 min.

Método:

Colocar en un tanque de 500 lts., 200,000 postlarvas y llenar hasta los 200 lts. con aireación abundante, después de 5 minutos agregar agua hasta 400 lts., después de 10 a 15 minutos, agregar 40 centímetros cúbicos de formol a 100 ppm. en su presentación comercial (37-40%) se suspende por 30 minutos la aireación, para hacer circular el agua con la mano. Sifonear las PI's muertas o moribundas y presuntamente infectadas de cada lote, para garantizar que las restantes están sanas.

Después de 30 días de la siembra aplicar formol diluido a 30 ppm, proporcionando aireación por espacio de 48 horas hasta que se restablezca el fitoplancton. A los 45 o 60 días repetir la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

APPLICATION OF PCR AND FORMALIN TREATMENT TO PREVENT WHITE SPOT DISEASE IN SHRIMP, PORNIERD CHANRATCHAKOOL, CHALOR

La Calidad del Agua y su Reglamento en la Camaronicultura

Guillermo Díaz Zavaleta
SEMARNAP - SP - DGA

INTRODUCCIÓN

La camaronicultura en México tiene un parteaguas a partir de los años 1994-1995, cuando los productores se han enfrentado a los problemas por la presencia de enfermedades graves del camarón cultivado.

Las enfermedades como el Síndrome de Taura han traído bajas en la producción camaronícola, con impactos a los productores en la caída económica y limitaciones de crédito.

La parte positiva de los problemas de enfermedades es que los camaronicultores emprendieron una diversificación en el manejo de los cultivos de camarón, efectuaron controles preventivos y se demandará postlarvas de laboratorio resistentes a enfermedades.



Uno de los múltiples factores involucrados con los brotes de enfermedades del camarón en los sistemas de cultivo es sin duda alguna el AGUA. El recurso agua requiere ser conocido en su calidad y cantidad para la operación de las granjas, con el propósito de lograr el éxito de la producción, ya que se trata del medio natural donde se desarrolla la camaronicultura.

CALIDAD DEL AGUA

En materia de agua los dos factores importantes de tomar en cuenta para la selección del sitio para la construcción y operación de una granja camarónica son:

- ?? La disponibilidad del agua en cantidad y calidad, de acuerdo con el tipo de cultivo.
- ?? La especie a manejar y rentabilidad.
- ?? La tendencia del cambio en tiempo y espacio del ecosistema acuático y del sitio de la toma de agua, en lo referente a la calidad y cantidad del recurso agua para la operación eficiente de la granja.

Los factores principalmente involucrados en los cambios de calidad del agua en las granjas camarónicas es la densidad de población del cultivo, el recambio del agua, la alimentación (frecuencia y tipo), el uso de medicamentos, la calidad de los lodos bentales, el tratamiento sanitario (profiláctico) de los estanques postcosecha y el manejo de fertilizantes.

Un ejemplo de los muchos que conocen los camaricultores son los problemas que tienen con el amoníaco, las bajas de oxígeno disuelto y los cambios de salinidad entre otros, repercutiendo en el debilitamiento de los camarones para ser atacados por enfermedades causando disminución en el desarrollo de los mismos; pero en ocasiones más drásticas se puede tener la muerte total del camarón cultivado, ocasionando importantes pérdidas económicas.

Las alternativas para dar la calidad del agua que requiere la especie y tipo de cultivo son el recambio de agua, el manejo apropiado de la densidad de camarón cultivado las tolerancias genéticas de la calidad

de la postlarva, el buen manejo de la alimentación y medicamentos. El monitoreo permanente de la calidad del agua (Oxígeno disuelto, pH, salinidad, temperatura, sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), poblaciones microbiológicas, bacterias, principalmente), permitirá tener un buen funcionamiento del cultivo y será predictor de problemas, para ser controlados a tiempo.

REGLAMENTACIÓN

El orden y la regulación del agua en cantidad y calidad, no sólo por exigencias del cultivo acuícola, se encuentra controlada por los camaricultores, si no que el gobierno establece una legislación encaminada a establecer las reglas del juego en su uso y para la conservación del recurso hídrico.

La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, tiene importantes señalamientos para los camaricultores, algunos de estos son: No se requerirá de concesión para la extracción del agua marina - salobre; se debe tener un permiso para la descarga de aguas residuales y se establece la instalación de medidores. Además, en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-96, que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y Bienes Nacionales, los parámetros básicos de regulación son las concentraciones de: grasas y aceite, sólidos sedimentales, SST, DBO, P-total; así como la carga para los contaminantes de SST y DBO.

RECOMENDACIONES

El proceso del cultivo es un manejo integral de múltiples variables, que con un apropiado manejo permitirán garantizar el éxito de las producciones y su rentabilidad, el solo manejar parcialmente alguno

de los componentes tendrán constantemente esfuerzos correctivos, por ejemplo, si tenemos inadecuado manejo del agua esto repercutirá en la salud de los camarones cultivados y pone en riesgo la producción.

El camaricultor debe exigir una calidad del agua sin contaminantes que pongan en riesgo su producción, esto debe solicitarse ante las autoridades competentes, pues no se vale tener cumplimientos mientras que otros tengan acciones de contaminación como con los desperdicios de agroquímicos, las descargas de aguas residuales de la población humana, entre otros.

El contar con una asistencia técnica es apropiado y periódicamente deberán ser actualizados con cursos de capacitación, así como el constante intercambio de experiencia e información entre camaricultores.

Si se satisface los límites Máximos de los contaminantes, no se requiere de establecer sistema de tratamiento; pero si se rebasan los valores de carga contaminantes que establece la NOM-001-ECOL-96, o bien se fijan condiciones particulares, entonces se requerirá de instalar sistema de tratamiento de la descarga de aguas residuales del cultivo camarónica.

Se debe tener un programa permanente de monitoreo de la calidad del agua y funcionamiento de los estanques, así como periódicamente deben monitorear el agua del ecosistema estuarino en toma de agua, para evaluar los cambios provocados por la creciente contaminación en la cuenca hidrológica de escurrimiento al ecosistema estuarino.

BIBLIOGRAFÍA

Comisión Nacional del Agua, 1996, Ley de Aguas Nacionales (1° de diciembre de 1992) y su Reglamento de 12 enero de 1994. 2ª edición de Talleres de Impresos Quadratum de México, S. de R.L. de C.V.

1997. Ley Federal de Derechos en materia de Agua. Edit. Talleres de Imprenta Juventud S.A. de C.V.

SEMARNAP. Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-96, que establece los Límites Máximo Permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en agua y Bienes Nacionales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.

**Mensaje del Biól. Carlos
Ramírez Martínez,
Director General de
Acuicultura, en la
Reunión de Información
y Evaluación**

Lic. Carlos Camacho Gaos, Subsecretario de Pesca, compañeros de la SEMARNAP, quisiera agradecer a la Universidad Autónoma de Nuevo León, en especial a la Facultad de Ciencias Biológicas, por permitirnos estar aquí, y conocer estas instalaciones, que son la Sede Nacional de Sanidad Acuícola, lo cual nos parece una gran ventaja por el gran espíritu que tiene. Quiero hacer este agradecimiento extensivo a la Delegación Federal de la SEMARNAP del estado de Nuevo León, por el apoyo recibido para la realización de este evento, y por supuesto debo agradecer también a todos y cada uno de los miembros de la Red, a estos investigadores que con sus trabajos nos permiten tener mayor seguridad, así mismo a los productores que son parte de la Red, por que no solo hay que verlos como usua-

rios, sino también como parte de un gran equipo que estamos en la búsqueda de un mejor camino para el desarrollo de nuestra actividad.

A continuación Sr. Subsecretario, daré lectura a un documento que permite obtener conocimiento de los resultados alcanzados por los miembros de la Red en donde a partir de un análisis de conjunto se hizo una evaluación de los logros alcanzados los últimos años, así como la problemática de la Red. las perspectivas y finanzas. Nos parece entonces, que esto nos pueda apoyar como plataforma común a partir de lo cual se puedan aprovechar los trabajos que tienen el objetivo primordial de lograr que nuestra Red sea cada vez mayor en cuanto a su fortaleza y sus alcances.

Así entonces podemos decir que la acuicultura es in duda una unidad productiva con un alto rendimiento que además de satisfacer las expectativas de producción de alimentos, genera empleo e ingresos, además de constituir una fuente cada vez más importante de divisas para nuestro país, lo cual dadas las circunstancias que vivimos es muy deseable.

De acuerdo con la tendencia actual que se muestra en los años venideros, nuestra acuicultura crecerá sostenidamente debido a la mayor demanda en los productos que de ella derivan; sin embargo, el crecimiento de la actividad acuícola en nuestro país no solo es detonador de los servicios sociales y económicos que nos ofrece, sino que además también han crecido los riesgos que en toda actividad productiva se presentan; entre las cuales podemos destacar por el alto nivel de riesgo, que estas representan, y las enfermedades que afectan a diferentes cultivos.

Con el objetivo de brindar la aten-

ción referente a este tema, en 1993 la Dirección General de Acuicultura, promovió la creación del Sistema en Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos a Nivel Nacional. Ya son seis años de trabajo, y a través de ellos podemos ver una Red conformada actualmente por siete instituciones que me gustaría nombrar. La Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, que funge como Coordinador Administrativo; La Universidad Autónoma de Nuevo León; que actúa como coordinación técnica, la Universidad Autónoma del Edo. de México; el Centro de Ciencias de Sinaloa, la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad de Sonora y la Universidad Autónoma de Nayarit.

Actualmente, participan más de ochenta investigadores con diferentes niveles académicos, quienes tratan como ya vimos, aspectos de parasitología, virología, bacteriología, micología, histopatología - entre otros -, sobre especies como camarón, ostión, trucha, bagre, langostino, tilapia, lobina etc.

Aunque la Red tiene un carácter nacional, actualmente los principales beneficiarios están localizados en el Centro y Norte del país, y en aquellos estados por supuesto donde la actividad, o bien el potencial acuícola, es mayor por su importancia podemos hablar de Sinaloa, Sonora, Nayarit, Tamaulipas, y Edo. de México. Ahora si bien los trabajos de la Red de Sanidad son muchos y muy diversos, aún siguen siendo insuficientes dada la problemática que ofrece la Sanidad Acuícola en nuestro país. Conscientes de esta situación, los miembros de la Red de Sanidad Acuícola y la Dirección General de Acuicultura de la SEMARNAP promovieron la realización de esta reunión de trabajo que tiene como principal objetivo realizar una evaluación de los trabajos del último

año, así como de analizar la problemática que envuelve el funcionamiento de la Red con la firme intención de establecer las fórmulas que permitan solucionar dicha problemática y potenciar el trabajo que se realiza.

Como parte de los preparativos de esta sesión de trabajo que tendremos, el día de ayer nuestros compañeros miembros de la Red y nosotros nos reunimos para llevar a cabo un análisis y, dentro de las múltiples conclusiones a que llegaron, destacan por su importancia las siguientes:

Con el fin de lograr un mayor fortalecimiento de la Red se propone la instrumentación de las siguientes acciones:

1º Fortalecer los vínculos de trabajo y colaboración que existen actualmente entre las Delegaciones Federales de la SEMARNAP y las instituciones miembros de la Red; esto, con el fin de ampliar los conductos de comunicación y enlace con los productores, que es un elemento fundamental.

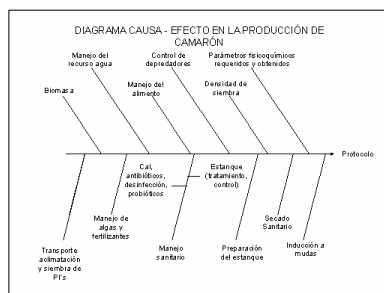
2º Establecer una política de trabajo primordialmente de prevención de enfermedades a través de:

- a) Establecer circuitos de monitoreo para lograr la detección temprana de enfermedades en cultivos, esto es, aún a pesar de que los miembros de la Red son más de 80, son insuficientes totalmente para dar atención y monitoreo. Aquí, la intención que se tiene es formar cuadros de técnicos con los que operan en las unidades de producción para servir como enlace en la Red de monitoreo de Enfermedades.
- b) El formar personal técnico que requiera dicho sistema de monitoreo es a través de un programa permanente de capacitación y

asistencia técnica dirigido fundamentalmente a productores, y aumentar la participación de los productores en el proceso de diseño y operación de los programas ejecutados por la Red.

Ahora bien la implementación de estas acciones requiere necesariamente ampliar las capacidades que tiene la Red con la incorporación de nuevas instituciones de Educación Superior e Investigación: puede y deberá ser uno de nuestros objetivos. Pero esto, nos lleva inexorablemente a considerar otra necesidad: el ampliar los financiamientos, ya que actualmente los aportes económicos que la SEMARNAP realiza, desafortunadamente son insuficientes para cubrir los requerimientos que implica el fortalecimiento de la Red; por ello, se propone que dicha base de financiamiento les permita a las instituciones poder continuar con su trabajo, pero lo deseable es lograr nuevos financiamientos de Gobiernos Estatales, Organismos Internacionales y algunas otras sociedades, que permitan hacer crecer la Red. ¡Ya lo hemos comentado, el Financiamiento del Banco Mundial es ya una realidad!

Finalmente, es importante reconocer que una tarea fundamental a cubrir en el fortalecimiento de la Red, es lograr un mejor vínculo con los productores, para lo cual estamos trabajando. En ese sentido, a través de la creación de órganos de comunicación como es la página de Internet y el funcionamiento del Boletín del que estamos ya en el tercer número y, por supuesto, en una campaña de difusión sobre los resultados de los



trabajos que los miembros de la red efectúan.

Situación Sanitaria en Nayarit de Producción en 1998

Marc Le Groumellec
GRANJAS AQUANOVA

De acuerdo con las observaciones realizadas en la zona, se ha detectado entre otros problemas sanitarios, la presencia del Síndrome de Taura, gregarinas, microsporidios, haplosporidios, bacterias intracelulares tipo NHP (sin confirmar); IHHNV (sin confirmar); bacterias chitínolíticas (manchas negras); ectoparásitos como Zoothamnium, Nitschia y Epistylis así como el fenómeno de flacidez, bajo consumo de alimento, crecimiento bajo que generan los factores de estrés.

Lo anterior, refleja el porque del decaimiento en la producción de camarón con la zona y la búsqueda de soluciones por lo cual se recomiendan cinco pasos:

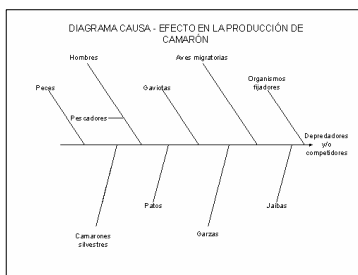
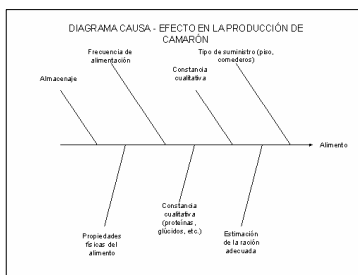
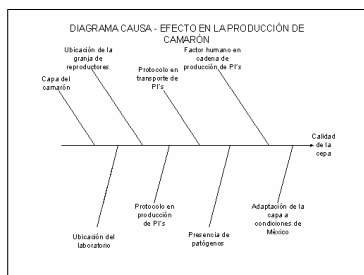
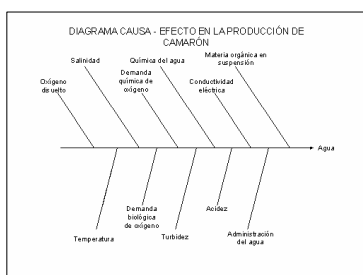
1. Estar alerta para detectar el problema
2. Hacer un seguimiento rutinario
3. Realizar el diagnóstico de la enfermedad responsable
4. Decisión de tratar si existe solución y,
5. Investigar las soluciones a futuro.

El éxito de Aquanova se debe a que de los puntos 1 y 2 que se han comentado, se lleva un control muy estricto para detectar lo que esta ocurriendo durante el ciclo productivo en que de acuerdo con especialistas se debe realizar un desglose detallado de control de evaluación de cada una de las fases de producción teniendo controles específicos que optimizan la producción, por ejemplo, en relación a sanidad se considera:

- * La degeneración genética de la semilla
- * La presencia de pesticidas
- * Virus
- * Parásitos externos
- * Carencias alimentarias
- * Relación con densidad de siembra
- * Flacidez de los organismos
- * Fauna asociada
- * Tóxicos
- * Bacterias
- * Parásitos externos
- * Inadecuación de parámetros fisicoquímicos con estándares de vida

Sin embargo, como se observa en esta lista, algunos controles están en relación con otros aspectos o fases del cultivo, y en cada uno tiene gran importancia, por lo que el protocolo de la granja asume su relevancia a saber.

En cada uno de los procesos hay un eje central a controlar y evaluar con sus diferentes subramas que inciden en él, a continuación se presentan algunos de los mapas importantes en la producción intensiva del camarón, en el que su conocimiento y manejo permitirá un incremento de la producción.



Resultados Estadísticos de los Centros de Acopio en Relación a las Enfermedades del Camarón

Andrés Abelino Menendez Murcia
Sergio Rodríguez Estrada
Unión de Capturadores y Acopiadores de Postlarvas de Camarón y su Comercialización en el Municipio de San Blas, Nayarit

Entendemos la definición de centro de acopio como: una instalación adecuada para el confinamiento y aclimatación de las postlarvas de camarón para lograr la estabilidad óptima en la siembra y engorda en las granjas camaroneras.

En los años de 1992-1993, la normatividad no permite la captura de postlarvas en esteros y áreas aledañas a las granjas, lo cual da origen a las primeras instalaciones de centros de acopio, surgiendo exclusivamente estas en la región de San Blas, Nay.

La actividad de colecta, acopio y comercialización de postlarvas silvestres en la zona de San Blas a partir de su surgimiento, tuvo un incremento notable y prometedor en el abastecimiento de la materia prima silvestre para la industria camaronícola; sin embargo en el año de 1995, se presentan los primeros problemas de enfermedades de camarón en la zona de Guasave (Síndrome de Guasave).

En 1996, hubo un incremento de centros de acopio, los cuales se prepararon para surtir los requerimientos de postlarvas silvestre, sin embargo, los resultados de producción en las granjas camaroneras del ciclo 95-96 fueron bajos en relación a las sobrevivencias de los años anteriores, dicho resultado también se ve reflejado en la incidencia natural y en la demanda de los productores.

Actualmente, los resultados de la colecta e incidencia de postlarva del medio natural en el periodo próximo pasado (julio a septiembre de 1998), se noto cierta recuperación en cuanto a sus volúmenes de colecta fueron bajos debido a que el productor no demando las cantidades similares a los años anteriores, producto de la inseguridad de los resultados en la producción por causa de las enfermedades actuales del camarón en cultivo.

Las experiencias adquiridas en el manejo de las postlarvas silvestres en los años de 1993 a la fecha, indican que éstas deben permanecer un tiempo mayor de estableción, así como también mejorar la infraes-

estructura de los centros de acopio, con el objeto de preparar a los organismos para su siembra y con ello contrarrestar en parte los embates de las enfermedades que se puedan presentar en el proceso de engorda.

La información estadística que se presenta esta basada en las que las organizaciones de centros de acopio del Municipio de San Blas, han recopilado desde 1993, la cual es la siguiente:

Años	Centros de acopio participantes	Volumen de colecta (en millones)	Generación de empleos directos	Observaciones
1993	2	150	36	
1994	7	500	238	
1995	12	800	480	
1996	35	400	940	Baja incidencia larvaria en el medio natural y disminución en la demanda de los productores
1997	25	500	750	
1998	20 Ø	100	170	Alta incidencia larvaria en el medio natural y baja demanda de los productores
Suma		2,450	2,614	

Ø = solamente trabajaron 11 centros de acopio

Formación de un Plan de Sanidad, en una Granja Camaronícola para Disminuir Problemas de Enfermedad y de Mortalidad

León Armando Pérez Alvidrez
DICTUS. UNISON
PRIMERA PARTE

Dos componentes principales deben constituir la base de dicho plan:

LA PREVENCIÓN Y LA VIGILANCIA

La Prevención se relaciona con acciones o condiciones que propician la SALUD y evitar la ENFERMEDAD.

La Vigilancia se relaciona, con la importancia, para detectar lo más pronto posible, los primeros signos clínicos de una enfermedad, y que es esencial, para poder desarrollar esquemas de manejo para detectar el problema, o para permitir terapias tempranas, lograr esto es importante por que así:

1. Se minimizan mortalidades y se reduce la difusión de la enfermedad en el estanque, vía canibalismo.
2. Se asegura que la mayoría del camarón, consumirá el tratamiento, antes que se inicie la fase de no consumo de alimento (procedo febril) de la enfermedad.

Las recomendaciones del Departamento de Sanidad, son parte de las técnicas de cultivo y deben ser incluidas en el protocolo de PRODUCCIÓN.

LA PREVENCIÓN - ASPECTOS VARIOS

1. Parámetros ambientales óptimos y estables, alta calidad del medio de cultivo, evitando exceso de materia orgánica en la columna de agua y altas temperaturas, aplicando alimentación apropiada cuantitativa y cualitativamente evitando la desnutrición, se requiere que los camarones # estén sanos, para que funcionen sus sistemas de inmunidad.
2. Para aumentar la productividad y la calidad del producto, establecer

lotes sanitarios, diferenciando áreas dedicadas a cada paso de cultivo, dividiendo la población en tiempos y espacio, agrupando animales de la misma edad, previniendo la transmisión vertical y horizontal de enfermedades.

3. El registro de los parámetros ambientales del medio de cultivo en forma rutinaria, considerando los rasgos max/mix diariamente, es parte importante de cualquier Plan de Sanidad. El registro periódico del nivel de los metabolitos posibles, ayudan para determinar con la información integrada, factores de riesgo, asociados con la enfermedad, o para identificar patrones de brotes de epizootias, lo que permite que se desarrollen esquemas de manejo preventivo.

4. Utilizar procedimientos sanitarios sencillos en: Equipo, material, vehículos y personal como es lavar - desinfectar - secar, (preferible con el sol para utilizar los rayos U.V).

El monitoreo bacteriológico deben

rutinario al medio de cultivo

5. para determinar biomasa bacteriana presente será un buen indicador o punto de referencia, cuando se presenten Epizootias.

6. Conocer antecedentes de los principales elementos que entran a la granja que incluyen al camarón, agua y alimento y tener conocimiento de los agentes patógenos y/o vectores potenciales, para prevenir la introducción de estos microorganismos y parásitos a las instalaciones.

7. Limitar el acceso a la granja, incluyendo: gente, equipo, maquinaria, vehículos, que puedan actuar, como vector en la transmisión de enfermedades, como se hace en avicultura y porcicultura; establecer cuarentena de 24 - 48 horas, para ingresar a la granja, después de haber visitado otra granja.

8. Los lotes silvestres son fuentes potenciales de microorganismos indeseables o parásitos en las instalaciones, requiere la introducción periódica de lotes silvestres de reproductores siendo el objetivo final el desarrollo de reproductores domesticados, SPF, (libres de patógenos).

9. Evitar utilizar especies exóticas, por el peligro de que sean vectores de microorganismos virulentos, evitar aglomeraciones que producen estrés y debilitan los sistemas de defensa.

10. Realizar monitoreos periódicos para inspección de la salud del camarón mediante biopsias y necropsias.

11. Aplicar tratamientos preventivos de acuerdo a resultados de las inspecciones, las terapias químicas deben evitarse cuando sea posible, utilizando como herramienta de último recurso.

12. El manejo rutinario del fondo de los estanques incluye eliminar el fango acumulado, secado, arado, corrección de pH, y si es necesario desinfectarlo.

13. Los organismos enfermos no liberarse en la naturaleza aunque

sean especies nativas.

14. Las plantas procesadoras deben localizarse, a distancia de las granjas de engorda y los subproductos deben enterrarse o destruirse.

15. Probar el uso de vacunas contra bacterias y/o inmunoestimulantes.

LA VIGILANCIA - ASPECTOS VARIOS

1. La vigilancia debe de estar bajo responsabilidad de personal entrenado.

2. Debe iniciarse antes de que se siembren las postlarvas, pidiendo antecedentes al laboratorio que surte de la semilla, de preferencia solicitando copia del reporte de sanidad y origen de progenitores.

3. Las postlarvas que arriben a la granja deben aclimatarse, examinarse y observar su desarrollo, esencial es el conteo de postlarvas antes de la siembra, es preferible comprar de un solo proveedor de una sola especie y sembrar las más sanas y vigorosas, pudiendo aceptarse o rechazarse, dependiendo del estado de salud que se evalúe.

4. Exámenes clínicos rutinarios deben iniciarse a partir de la siembra en los estanques, se complementan colocado cajas flotantes en el estanque con malla, y postlarvas, para observarlos de cerca las primeras 72 horas, (testigos). Organismos muertos dentro de las primeras 24 horas, pueden indicar problemas en la aclimatación. Individuos moribundos, durante el período deben inspeccionarse en la granja o enviarse al Laboratorio de diagnóstico para su examen. Vigilar los diferentes lotes de camarón de la granja, para determinar la prevalencia de enfermedades.

5. El período de más dificultad para examinar al camarón en las engordas, es durante las primeras etapas de crecimiento (maternal), ya que no pueden ser capturados fácil-

mente con una red, y antes que las charolas utilizadas en alimentación, puedan ser empleadas para el monitoreo de consumo. La mortalidad del camarón es esas etapas no atrae a los pájaros, que es un indicador de enfermedad o problema. Se recomienda la observación estrecha a la población del estanque durante los primeros 30-45 días, ocasionalmente monitorear el fondo del estanque, buscando camarón enfermo o muerto. Posteriormente se podrán obtener muestras para inspección, después de los 45 días, paralelamente con los monitoreos para determinar biomasa, debiendo coleccionar al azar de 3 a 4 diferentes sitios del estanque.

6. Generalmente un criterio para evaluar en el campo un organismo enfermo es buscar por: tracto intestinal vacío, musculatura opaca, aletargamiento, branquias oscuras, cutícula blanda, heridas, anomalías, enfermedad de la cutícula, aunque puede variar de acuerdo a la región, dependiendo si existen enfermedades enzooticas específicas.

7. Los exámenes clínicos en cada estanque debieran ser quincenales cuando menos, incluyendo en la inspección observación externa buscando anomalías, preparación de biopsias, que son fragmentos de tejido con heridas o necrosis, frotis, con o sin colorantes, branquias, hepatopáncreas, contenido intestinal, hemolinfa, apéndice y fijación de muestras para el estudio histológico. La presencia de enfermedades específicas enzooticas dictará que exámenes adicionales son necesarios.

8. Pueden realizarse cultivos bacterianos quincenales en el agua del estanque, durante los monitoreos para establecer parámetros de referencia. Las placas de agar con TCBS, son utilizadas normalmente y cualquier crecimiento, es evidente presuntiva de

de colonias *Vibrio spp.* Es factible el crecimiento de colonias amarillas (utilizan sucrosa), colonias verdes (no utilizan sucrosa) y colonias luminiscentes, en estas placas. Altos conteos de colonias verdes y luminiscentes, se consideran que son representantes de *Vibriosis spp.* Patogénico.

9. Las muestras colectadas para histología, durante la engorda son necesarias, aun para estudios retrospectivos. Pudiendo ser de un número representativo de estanques, o dependiendo del origen de la semilla; al menos las muestras deben obtenerse en la siembra, a mitad de la engorda y durante la

cosecha. Si las supervivencias son aceptables, las muestras pueden descartarse. Frecuentemente se observan en estanques bajas supervivencias inexplicables, y es casi imposible, determinar la causa si no queda enfermo o moribundo.

10. Un plan de sanidad debe contar con un sistema de soporte como es un laboratorio de diagnóstico, con personal capacitado en acuicultura y camaronicultura, incluyendo personal experto en: virología, bacteriología, parasitología y patología entre otros.

* Debe tenerse relación con alguna instalación experimental de investigación en acuicultura, donde

son frecuentes estudios experimentales a nivel piloto, para probar terapias propuestas y/o esquemas de manejo preventivo.

* También es benéfico para las granjas, mantener su propia estanquería piloto, para probar estrategias terapéuticas específicas. liberarse en la naturaleza aunque sean especies nativas.

14. Las plantas procesadoras deben localizarse, a distancia de las granjas de engorda y los subproductos deben enterrarse o destruirse.

15. Probar el uso de vacunas contra bacterias y/o inmunostimulantes.

BO LETÍN DEL P.N.S.A

UNISUN: Dr. León Armando Pérez Aláiz
DICTUS: Tel. 01(62)12-13-95
 e-mail: lperez@guaymas.unisun.mx

UANL: Centro Nacional de Sanidad Acuicola
 Dr. Lucio Galániz Silva
 Tel/Fax 01(81)247-4695
 e-mail: lgalaniz@ccrd.uanl.mx

Centro de Ciencias de Simulacros:
 M. en C. Martha Zarate Hertzberg
 Tel. 01(67)12-29-39, 12-29-32
 D-78-80, Fax 01(67)12-31-11
 e-mail: mzarate@compunto.ccsnet.mx

Centro de Ciencias de Simulacros

UAN: Dr. Humberto González Vega
 Facultad de Ingeniería Pesquera
 Tel. 01(329)504-85
 e-mail: hvega@uajuar.mx

UAEM - CIESA:
 M. en C. César Ortega Santana
 Tel. 01(729)655-55
 e-mail: orosa@coatepec.uaemex.mx

UAEM-Xochimilco:
 M. en C. Martha Rodríguez Urbáez
 Tel. 01(572)5494
 e-mail: rogn0211@cuyal.uaemex.mx

PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD ACUICOLA
RED DE DIAGNÓSTICO

UAT: Dr. Jaime Luis Ribago Castro
 Tel. 01(31)210-61
 e-mail: jribago@fomex.uat.mx

RESPONSABLES DE EDICIÓN:

FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN,
 DIRECTOR DE CONTROL Y
 SANIDAD ACUÍCOLA.
 FRANCISCO NIETO SANCHEZ,
 DIRECTOR DE FOMENTO
 ACUÍCOLA
 MARTHA RODRÍGUEZ
 GUTIÉRREZ, COORDINADORA DE
 LA RED DE DIAGNÓSTICO.
 JAIME ALBERTO CRUZ ROJANO,
 UAM-XOCHIMILCO.

DIRECTORIO

SEMARNAP: JULIA CARABIAS LILLO, SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA; CARLOS CAMACHO GAO, SUBSECRETARIO DE PESCA; CARLOS RAMÍREZ MARTÍNEZ, DIRECTOR GENERAL DE ACUACULTURA; FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN, DIRECTOR DE CONTROL Y SANIDAD ACUÍCOLA; FRANCISCO NIETO SANCHEZ, DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA; LETICIA PUJIDO, DIRECTORA DE INGENIERÍA Y CENTROS ACUÍCOLAS; M. EDUARDO OLMOS TOMASINI, DIRECTOR DE PROYECTOS ESPECIALES.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA: JOSÉ LUIS GÁZQUEZ MATEOS, RECTOR GENERAL; EDMUNDO JACOBO MOLINA, SECRETARIO GENERAL; DRA. PATRICIA ELENA ACEVEZ PASTRANA, RECTORA DE LA UNIDAD XOCHIMILCO; ERNESTO SOTO REYES GARMENDIA, SECRETARIO DE LA UNIDAD XOCHIMILCO; BEATRIZ GARCÍA, DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD; JOSÉ VICENTE PALE, JEFE DEL DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE; MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA ACUÍCOLA; MANUEL MEXICANO PONCE, JEFE DE LA SECCIÓN DE IMPRESIÓN.