

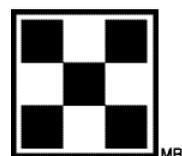


**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO
RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

REUNIÓN NACIONAL DE TRUCHA

**15-16 de agosto de 2002
Toluca, Estado de México**



DIRECTORIO

ING. JAVIER B. USABIAGA ARROYO

Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

DR. GUILLERMO COMPEÁN JIMÉNEZ

Director en Jefe del Instituto Nacional de la Pesca

DR. CARLOS RANGEL DÁVALOS

Director General de Investigación en Acuicultura

DR. MIGUEL ÁNGEL CISNEROS MATA

Director General de Investigación en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros

DR. RAFAEL SOLANA SANSORES

Director General de Investigación en Procesos para el Desarrollo Sustentable

M. EN C. IGNACIO MÉNDEZ GÓMEZ-HUMARÁN

Director General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Pesquero

MARGARITA HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ

Editora

GUSTAVO TORRES CAMPOS

Diseño y Formación Electrónica

CARLOS O. CADENA

Producción Editorial

ROSA EUGENIA BÁEZ PUENTE

Corrección de Estilo y Cuidado de Edición

Diciembre de 2002 — Impreso en México — Printed in Mexico

ISBN: 968-800-543-6

© Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
Insurgentes Sur No. 476, 4° piso, Colonia Roma Sur
Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06766, México, D.F.

© Instituto Nacional de la Pesca
Pitágoras No. 1320, Santa Cruz Atoyac
Delegación Benito Juárez, C.P. 03310, México, D.F.
Tels.: (55) 5604-9169 y 5688-1469
Fax: (55) 5688-8418

Todos los derechos reservados, prohibida la reproducción parcial o total, incluyendo cualquier medio electrónico o magnético, con fines comerciales. Esta publicación es de divulgación científica y para fines de investigación.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	9
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	11
PRÓLOGO	13
INAUGURACIÓN	15
OBJETIVOS DE LA REUNIÓN	23
PROGRAMA DE TRABAJO	25
DINÁMICA DE TRABAJO	27
DR. RAÚL DEL MORAL SIMANEK	
ETAPA INFORMATIVA	35
Fondos CONACyT para el apoyo del sector	36
ING. JUAN MANUEL LEMUS SOTO	
Problemas comunes de enfermedades en la producción de truchas	53
DR. DAVID GROMAN	
Medidas de bioseguridad y vacunas como prevención de enfermedades en la producción de trucha	59
DR. DAVID GROMAN	
Diagnóstico en enfermedades de peces	75
M. EN C. JOSÉ RAMÍREZ LEZAMA	
Situación sanitaria de la truiticultura en México. Sistemas de prevención y control	80
M. EN C. CÉSAR ORTEGA SANTIAGO	
Participación de FIRA en la integración de Redes de Valor	84
ING. JUAN ALBERTO GONZÁLEZ SÁNCHEZ Y MVZ JOÉ MA. CASTRO MARÍN	
Desafíos de la truiticultura en México	87
BIÓL. JOSÉ A. PORTILLA LIVINGSTON	
ETAPA INTERROGATIVA	89
Sesión de preguntas y respuestas	90
ETAPA DECLARATIVA	107
Árbol de Problemas	110
ETAPA RESOLUTIVA	112
Mesa de Trabajo: Sanidad acuícola	114
Mesa de Trabajo: Genética y reproducción	118
Mesa de Trabajo: Calidad del agua	119
Mesa de Trabajo: Asesoría técnica y capacitación	121

Mesa de Trabajo: Normatividad y tramitología _____	124
Árbol de soluciones _____	126
CONCLUSIONES _____	128
CLAUSURA _____	130
ANÁLISIS DE LA ASISTENCIA A LA REUNIÓN _____	134
INSTITUCIONES Y SIGLAS _____	138
DIRECTORIO _____	140
SERVICIOS DE INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN _____	159
Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro _____	160
Centro Regional de Investigación Pesquera Veracruz _____	162
Instituto Nacional de la Pesca	
Servicios al sector acuícola _____	164
Universidad Autónoma del Estado de México	
CIRB/CIRA _____	168
Universidad Autónoma del Estado de México	
Área de sanidad acuícola _____	169
ANEXOS _____	171
Boletín del Programa de Sanidad Acuícola, número especial de trucha _____	173
Boletín del Programa de Sanidad Acuícola, Instituciones de la Red de Diagnóstico y Sanidad Acuícola _____	185
Guías de bioseguridad del Departamento de Agricultura de USA, para la prevención de la transmisión del virus ISA _____	186
Guías de bioseguridad para unidades de salmonicultura marina en Maine, Comité Industrial Maine ISA/HKS _____	191
Guías del Comité de Salud de la Asociación de Acuicultores de Maine _____	194
Guías de desinfección para reducir la transmisión del virus de la anemia infecciosa en salmones _____	195

Importancia de la muestra clínica en el diagnóstico de laboratorio _____ **196**

Manejo integral de plagas. Guía para la reducción
de transmisión de ectoparásitos. _____ **202**





AGRADECIMIENTOS

El Instituto Nacional de la Pesca, expresa su agradecimiento a todos los investigadores, proveedores y servidores públicos por su entusiasta participación y colaboración, gracias a la cual fue posible la realización de la *Reunión Nacional de Trucha*.

Asimismo, manifestamos un especial reconocimiento al Dr. Raúl del Moral Simanek, por su participación en la conducción de la dinámica de trabajo, lo cual permitió lograr un mayor éxito en el desarrollo de la presente Reunión.

También, deseamos expresar nuestro agradecimiento a la M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez, Coordinadora del Programa Nacional de Sanidad Acuícola, por su gentileza al proporcionar los ejemplares de boletines para su reproducción en esta publicación.



INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- 🐟 Acuacultura Rural. CONAPESCA
- 🐟 Agribands Purina.
- 🐟 Alimentos de Alta Calidad Pedregal S.A. de C.V.
- 🐟 Ayuntamiento de Ixtlahuaca.
- 🐟 Ayuntamiento de Malinalco.
- 🐟 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- 🐟 Campestre La Aventura del Pez.
- 🐟 Centro Acuícola El Zarco.
- 🐟 Centro Acuícola La Paz. SAGARPA
- 🐟 Centro Acuícola Pucuat. SAGARPA
- 🐟 Centro Acuícola San Cristóbal. SAGARPA
- 🐟 Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. UAEM
- 🐟 Centro de Investigaciones Científicas y de Estudios Superiores de Ensenada.
- 🐟 Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura Mexicana.
- 🐟 Centro Interamericano de Recursos del Agua. UAEM
- 🐟 Centro Regional de Investigación Pesquera – Veracruz.
- 🐟 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero.
- 🐟 Comercializadora Santiago Oxstotitla.
- 🐟 Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
- 🐟 Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.
- 🐟 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- 🐟 Cooperativa Tinixtiocan.
- 🐟 Cooperativa Tlacpac Atenco.
- 🐟 Delaqua S.A. de C.V.
- 🐟 Dirección General de Desarrollo Forestal y Pesquero de Hidalgo.
- 🐟 Dirección General de Organización y Fomento.
- 🐟 Dirección General de Seguridad Pública y Tránsito.
- 🐟 Ejido Forestal San Diego Tenzaenz.
- 🐟 Ejido Forestal Vencedores de San Dimas.
- 🐟 El Cedro.
- 🐟 El Jabalí.
- 🐟 Ex Hacienda Chalmita.
- 🐟 Farmacia Veterinaria Artemiza.
- 🐟 Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.
- 🐟 Florida Marine Research Institute.
- 🐟 Fomento Acuícola y Pesquero. CONAPESCA
- 🐟 Gema Agro Distribuidora.
- 🐟 Gobierno del Estado de Durango.
- 🐟 Gobierno del Estado de Hidalgo.
- 🐟 Gobierno del Estado de México.
- 🐟 Granja Acuícola Tizapa.

- 🐟 Granja El Arroyo.
- 🐟 Granja El Checo.
- 🐟 Granja El Pionero.
- 🐟 Granja La Caña.
- 🐟 Granja La Fortuna.
- 🐟 Granja Las Garzas.
- 🐟 Granja Las Peñitas.
- 🐟 Granja Los Encinos.
- 🐟 Granja Piscícola la Alberca S.A de C.V.
- 🐟 Granja Piscícola Xoulin.
- 🐟 Granja San Diego.
- 🐟 Granja Trutícola Damege.
- 🐟 Granja Trutícola Los Encinos.
- 🐟 Instituto Nacional de la Pesca.
- 🐟 Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- 🐟 Integradora de Servicios para el Desarrollo Empresarial.
- 🐟 Junta de los Ríos.
- 🐟 Parque Recreativo El Salto. SAGARPA
- 🐟 Productores de Trucha La Cuadrilla.
- 🐟 Productos Deshidratados de México.
- 🐟 Quinta El Paraíso.
- 🐟 Rancho El Molino.
- 🐟 Rancho Feshi.
- 🐟 Rancho Los Alevines.
- 🐟 Rancho Piscícola Santa Margarita.
- 🐟 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- 🐟 Secretaría de Desarrollo Agropecuario.
- 🐟 Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Guerrero.
- 🐟 Secretaría de Desarrollo Social. Gobierno del Estado de Puebla.
- 🐟 Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico .
- 🐟 Sector de Producción Piscícola.
- 🐟 Sociedad de Solidaridad Social Raíces.
- 🐟 Subdelegación de Pesca del Estado de Durango. SAGARPA
- 🐟 Subdelegación de Pesca del Estado de Hidalgo. SAGARPA
- 🐟 Subdelegación de Pesca en el Estado de México. SAGARPA
- 🐟 Subdelegación de Pesca en el Estado de Puebla. SAGARPA
- 🐟 Subdirección de Fomento Pesquero y Acuícola. CONAPESCA
- 🐟 Truchi Sur, A.L.P.R.
- 🐟 Universidad Nacional Autónoma de México.
- 🐟 Universidad Autónoma de Chapingo.
- 🐟 Universidad Autónoma de Chihuahua.
- 🐟 Universidad Autónoma del Estado de México.
- 🐟 University of Prince Edward Island

PRÓLOGO

El Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2001-2006 del Plan Nacional de Desarrollo, se refiere a la pesca y a la acuacultura como asuntos de seguridad nacional y parte importante del quehacer económico y social del país.

La política nacional sobre la actividad trutícola está dirigida a incrementar la producción acuícola, mediante la aplicación de modelos sustentables de producción y de la promoción de buenas prácticas de manejo en los cultivos. Una de las rutas para alcanzar estos objetivos es el acercamiento e interacción entre el sector productivo y académico, así como la difusión de la información sobre las acciones que realizan los gobiernos estatales y federal.

La producción de trucha arcoiris se sustenta en, aproximadamente, 1,104 granjas, distribuidas en 19 entidades federativas, las cuales generaron, en el año 2000, un volumen de 2,385 toneladas con un valor de \$107,233 millones de pesos. Cabe mencionar que, aún cuando más del 85.7% de las granjas reportan cultivos con sistemas controlados, aproximadamente el 80% de éstas pertenecen al sector social y el 20% al privado.

Sin embargo, la producción de esta actividad se ha visto limitada debido a que en ciertas temporadas del año hay desabasto de huevo oculado. Ello ha generado una dependencia de este insumo, de producto importado, con el consecuente riesgo de introducción de enfermedades y el alza en los costos de producción.

Por esta razón el Instituto Nacional de la Pesca, a través de la Dirección General de Investigación en Acuicultura, se ha dado a la tarea de apoyar a la actividad trutícola en México, orientando a las instituciones nacionales de investigación sobre las necesidades reales y actuales del sector y lograr, así, la vinculación entre los diversos agentes de la cadena productiva.

Ante esto, y dada la necesidad de instrumentar nuevas tecnologías de cultivo y medidas de bioseguridad para la introducción y movilización de este recurso, el Instituto Nacional de la Pesca (INP), con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y Purina-Aqualine, hemos realizado la *Reunión Nacional de Trucha*, con el objeto de contar con los elementos primordiales para permitir orientar la actividad de las instituciones de investigación del país y resolver la problemática del sector productivo.

Con la realización de esta reunión, se espera consolidar la identificación de acciones prioritarias, definición de programas y proyectos de investigación, así como la conformación de grupos de trabajo interinstitucionales, con objetivos comunes, que coadyuven al desarrollo de tan importante actividad.

Derivado de los trabajos realizados en la *Reunión Nacional de Trucha* se lograron visualizar los avances y las limitaciones existentes en el país, habiéndose identificado, específicamente, las necesidades del sector productivo y las alternativas de solución de éstas a través de proyectos de investigación propuestos por especialistas en la materia.

Esperamos que el esfuerzo mostrado por los participantes tenga como producto la realización de investigaciones conjuntas, que conduzcan al desarrollo sustentable de la truticultura.

**DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA
Instituto Nacional de la Pesca**



Instituto Nacional de la Pesca

INAUGURACIÓN

El presidium estuvo conformado por las siguientes personalidades: Dr. Heberto Barrera Velásquez, Secretario de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México; Ing. Carlos Sedano Rodríguez, Delegado Federal de la SAGARPA en esta entidad; Ing. Juan Manuel Lemus Soto, Director de Desarrollo Regional del CONACYT; Biól. José Antonio Portilla Livingston, Subdirector de Capacitación de la Dirección General de Organización y Fomento de CONAPESCA; Ing. Martín Téllez Castañeda, Especialista de FIRA – Banco de México; Ing. Ismael Ordóñez Mancilla, Subsecretario de Fomento Agropecuario de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado; M. en C. Ignacio Méndez Gómez-Humarán, Director General de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Instituto Nacional de la Pesca y el Dr. Carlos Rangel Dávalos, Director General de Investigación en Acuicultura del Instituto Nacional de la Pesca.



LA REUNIÓN NACIONAL DE TRUCHA, SE REALIZÓ EN EL HOTEL HOLIDAY INN DE LA CIUDAD DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, EL 15 DE AGOSTO DE 2002. LOS COMENTARIOS DE LOS MIEMBROS DEL PRESIDUM GIRARON EN TORNO A LA IMPORTANCIA Y EL POTENCIAL QUE TIENE EL CULTIVO DE TRUCHA PARA EL PAÍS.

PALABRAS DE INAUGURACIÓN

Dr. Carlos Rangel Dávalos

Buenos Días. Ahora les expondré los puntos para que tengamos certidumbre sobre lo que desarrollaremos en esta reunión, con la intención de comprender mejor cuál debe ser nuestra participación y cuáles deben ser nuestros compromisos.

El Instituto Nacional de la Pesca es el órgano consultor de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). La Secretaría considera como su identificación a la ALIMENTACIÓN. Ésta se ocupa de lo relativo a la obtención y la producción de alimentos.

El Instituto Nacional de la Pesca desarrolla varias actividades, una de las principales es la Carta Nacional Pesquera y la evaluación de recursos acuáticos para su explotación en dos sentidos: como pesca sustentable y como pesca responsable.

El INP tiene cuatro direcciones generales, dos se encargan de los recursos del Pacífico (Norte y Sur), la tercera de los recursos del Golfo de México y, la cuarta, de la Investigación en Acuicultura. Los trabajos que se realizan son principalmente de vinculación con otras instituciones para optimizar los recursos y los presupuestos.

Con base en la información que nos proporciona CONAPESCA, existen en los últimos cuatro años lugares de producción de trucha en los que ha habido cambios importantes. Uno de ellos es el que se está llevando a cabo en el estado de México, de 1997 a 1998, tenía el primer lugar; Puebla pasa a otro lugar; Michoacán desaparece de esta lista; Hidalgo queda en tercer lugar. Intentemos analizar un poco esto y preguntar: ¿por qué este cambio? ¿está faltando agua o créditos? ¿hay problemas de mercado?

Tenemos un listado de las entidades federativas que producen trucha. Estas son 20, y por ejemplo, al final Zacatecas ya no aparece, entre estos, tenemos una primera noción sobre cuánto costaría, cuánto cuesta el kilo de este producto. Tenemos que en Chihuahua hay 90 toneladas de producción y se está vendiendo a \$33.00 por kilo. El estado de México, líder en la producción de trucha, produce 1,150 toneladas y se vende este producto a un promedio de \$51.00. Es entonces el estado de México el que más caro vende este producto. ¿Qué implicaciones tiene? Hay estabilidad en los precios, en la demanda y en la oferta. Tenemos a Puebla, es el segundo estado, viene después del estado de México y encontramos que la producción es de 756 toneladas, un poco más de la mitad de lo que produce el estado de México, es decir, la diferencia en la producción entre ellos es de casi 50 por ciento.

Estamos aquí, en esta reunión de Redes Nacionales de Investigación en Acuicultura, para intentar identificar los problemas, ver cómo está la situación. No es nuestra intención señalar o reprochar qué hemos hecho o dejado de hacer, sino cuál es la situación, para ver qué cosas se deben de hacer, quiénes las deben de hacer, cómo hacerlas y quiénes deben apoyar para estos trabajos. El Dr. Guillermo Compeán Jiménez, Director en Jefe del Instituto Nacional de la Pesca, nos pidió que les extendiéramos sus saludos y nos dio indicaciones para que los espacios faltantes se ocupen con compromisos, que aquí acordaremos, y llevar el seguimiento de los mismos. Muchas gracias.

Biól. José Antonio Portilla Livingston

Traigo un mensaje particular del Dr. Jerónimo Ramos, y del Director de Organización y Fomento, Oceanógrafo Alfredo Herrera Mesina, pidiendo una disculpa por no estar presentes en este momento debido a una situa-

ción particular de trabajo. Sin embargo, es para la CONAPESCA una gran satisfacción, y en lo particular aún más para mí, el poder estar presente en esta reunión en donde veo caras conocidas desde hace muchísimos años.

Me da gusto poder participar en un evento en el que el Instituto Nacional de la Pesca realiza para vinculación de la producción. Como todos sabemos, y por muchas razones, ésta ha sido una situación que es necesario solventar dándole fluidez a la relación investigación y producción.

Creo que este es un esfuerzo verdaderamente serio para encontrar las causas de origen de muchos de nuestros problemas y llegar a una solución no solamente técnica, sin también una solución económica para los productores, proveedores y el desarrollo de la investigación. La investigación es fundamental para el desarrollo de la producción, y esta vinculación es vital; agradezco la oportunidad de estar con ustedes y de poder hablar sobre lo que representa para los productores e instituciones gubernamentales el poder entrar en contacto directo con los grupos que están involucrados en el desarrollo de la truticultura.

Todos sabemos que de la década de 1970 a la fecha, ha habido un desarrollo impresionante en la producción de trucha en todos los niveles. Tenemos granjas en el estado de Chihuahua en donde producen 5 toneladas al año, pero traen el agua desde 5 a 10 km de distancia; tenemos granjas que producen 15, 10, 20 toneladas; tenemos granjas que producen 60 u 80 toneladas al año, pero también tenemos granjas que producen de 120 a 150, y, hasta una tonelada diaria. Actualmente contamos con aproximadamente 850 ó 900 granjas registradas en el país. Si esto lo vemos como un incremento de producción, entendemos que la gran mayoría de estas granjas son de organizaciones sociales, son granjas pequeñas, pero están en un gran número.

Parte de la problemática del sector es el efficientizar esta producción, que es la gran mayoría a nivel nacional, estamos hablando de una producción a nivel nacional del orden de las 2,800 a 3,000 toneladas anuales, y esto es un incremento importantísimo que no sería posible si no se hubieran atendido, sobre todo, algunos aspectos técnicos en la producción de alimento. La producción de alimento era el cuello de botella en los años 1970, se quita ese cuello de botella y surge la actividad en pleno. Ahora estos productores, en el lapso de 30 años, han aprendido a producir con eficiencia, con apoyos, y es interés de la CONAPESCA y de la SAGARPA, hacer que estos productores accedan a los mecanismos de beneficio que tiene la institución. Estamos hablando de Alianza para el Campo y de otros beneficios a los que es posible acceder y que, en un momento dado, pueden ser un gran apoyo para la acuicultura, como lo ha sido para el agro y para la ganadería.

Es una gran satisfacción estar con ustedes y tener la oportunidad de volver a saludarlos. Sobre todo hablar con ustedes sobre qué hacer, cómo y cuándo hacerlo. Les reitero los saludos de las autoridades de la CONAPESCA y espero que alcancemos una solución real, tangible y práctica a los problemas con esta reunión. Muchas gracias.

Ing. Juan Manuel Lemus Soto

Buenos días. Muchas gracias al comité organizador por la oportunidad de estar presente en este evento tan importante. Cuando realmente palpamos el propósito de esta reunión, que el Dr. Rangel nos ha comentado, que es establecer vínculos y mecanismos de enlace entre los agentes de la cadena productiva: el productor, el investigador, y entre los propios proveedores de ese sector, nos lleva realmente a reflexionar el rol que podemos jugar como CONACyT dentro de esta estrategia y las acciones que se están emprendiendo.

CONACyT está enfrentando un reto, siendo la tecnología, quizás el factor más importante que asegura la competitividad de un sector, nos corresponde cómo encontrar los mecanismos y apoyar al sector investigador a encontrar ese conocimiento y tecnología que pueda permitir asegurar el tener un negocio sostenible en el mediano y largo plazo.

Este aspecto nos ha enfrentado a retos. En CONACyT estamos haciendo cambio muy importantes, sobre todo para asegurar la pertinencia de la investigación que estamos financiando. Es un reto que estamos enfrentando juntos con las comunidades académicas, centros de investigación y sobre todo buscando una vinculación con los sectores demandantes, como los productores, los empresarios que plantean las necesidades que tienen que ser atendidas. Más tarde comentaré cuáles son esos mecanismos y acciones que CONACyT está emprendiendo, pero quisiera sintetizar: estamos realmente concentrados en tres grandes acciones que tenemos que impulsar: queremos una política de Estado que permita encontrar los recursos financieros con mucho más impulso para la ciencia y la tecnología, afortunadamente ya estamos muy avanzados, ya tenemos una ley que permite apoyar y favorecer el desarrollo científico y tecnológico en este país, donde CONACyT será un factor muy importante en actividades de coordinación.

Esto nos debe conducir a tener más recursos para el segundo objetivo, que es apoyar la creación de conocimiento, tanto científico y tecnológico; para que, en un tercer gran objetivo, podamos contribuir a asegurar la competitividad de los sectores productivos.

Esos son los tres grandes ejes de desarrollo o acciones que CONACyT que marcan los objetivos del actual Consejo.

Sobre todo, comentaremos acciones que estamos emprendiendo con las diferentes dependencias federales y los gobiernos estatales para que, a través de una acción concertada y conjunta, podamos disponer de recursos y capacidad para apoyar al sector.

Mi agradecimiento y felicitación por este tipo de eventos que plantean una directriz muy correcta sobre cómo trabajar juntos: la comunidad investigadora y los productores. Esto va a conducir a asegurar la pertinencia del trabajo que estamos realizando en nuestros centros de investigación. Muchas Gracias.

Carlos Sedano Rodríguez

Les quiero comentar que la parte importante no son los que estamos en esta mesa sino los que están del otro lado: las productoras y los productores de trucha que nos hicieron favor de venir a esta reunión.

Yo quisiera proponer que esta fuera la primera reunión de trucha a nivel nacional en la que fuéramos pensando en la segunda reunión de trucha nacional; es decir, vayamos preparando las instituciones y los productores juntos la segunda reunión. Estoy seguro que esta primera reunión será un éxito, pero preparemos la segunda para ver aspectos importantes que se puedan ir mejorando, viendo resultados el año que entra, después de esta reunión, cómo podemos mejorarlos y cómo hemos ido mejorando la producción de la trucha.

Para conocimiento de todos los asistentes, la trucha en el estado de México se maneja íntegramente, los productores de trucha también tienen aspectos agrícolas y ganaderos; es una forma de integrar lo que es la proteína animal con lo vegetal y algo de lácteos. Les quiero comentar que el gobierno federal junto con el estatal tiene una estrecha relación en este estado, precisamente para poder llevar a cabo el apoyo a los productores. Es muy importante que la unidad exista dentro de las instituciones para que se pueda traducir en apoyos para los productores de trucha y de otros productos. El Dr. Carlos comentaba atinadamente que en el 2000 la producción del estado de México fue de 1,150; en el 2001 ya brincamos ese rango y en el estado de México estamos produciendo 1,700 toneladas de trucha. Dimos un gran salto. Estamos en primer lugar, volvemos a conservarlo y brincamos a una mayor producción. A nivel nacional son 6,467 toneladas y si se dan cuenta, un 38% de producción es del estado de México, comparado a nivel nacional, es decir, estamos muy bien para poder incrementar o mejorar esta producción, en cuanto a sanidad, producción de tecnología, investigación, podemos hacerlo. Agradezco mucho la oportunidad y bienvenidos a esta reunión. Muchas felicidades.

Dr. Heberto Barrera Velásquez

Dice Carlos Sedano que en la unidad, en el frente común, hecho con las autoridades federales, estatales y los productores, seguramente, tendremos mejores resultados. Este es un gran día para los trucheros, para los acuacultores de todo el país, es un ejercicio importante que vamos a realizar en coordinación, armonía y una gran superación.

El día de hoy están grandes personalidades, muchas gracias Dr. Carlos Rangel, muchas gracias Ignacio Méndez, Ing. Juan Manuel Lemus, Ing. Martín Téllez, Delegado Carlos Sedano, Biól. Antonio Portilla, Subsecretario Ismael Ordóñez y, fundamentalmente, yo creo que hay que resaltar, como lo hizo Carlos Sedano, la presencia y el interés de los productores, aquí están 66 productores, casi 70 productores del estado de México que van a aprovechar indiscutiblemente esta oportunidad que les brinda la Federación, en donde vamos a conocer un aspecto técnico muy importante que va a tener resultados extraordinarios.

Aquí están productores de nueve estados: Nuevo León, Durango, Morelos, Chihuahua, Michoacán, Chiapas, Hidalgo, Distrito Federal y Sinaloa.

Aquí también, Dr. Carlos Rangel, están medios de comunicación muy importantes y les vamos a suplicar atenta y respetuosamente que hagan saber a la sociedad mexicana y al país de esta alternativa agropecuaria, que resulta interesante e importante en estas nuevas circunstancias y en estos nuevos retos, para que dejemos de producir maíz y podamos producir truchas, verduras, frutas, flores, carne. Porque el maíz, en el 2008, va a costar 70 centavos, y el estado de México es gran productor de maíz porque casi el 90% de la superficie agrícola (600,000 ha con 300,000 productores) lo sembramos de maíz y debemos pensar en estos aspectos en los que ustedes ya están incluidos, en donde ustedes están inaugurando una nueva forma de superar la acuicultura en el estado y en el país.

Voy a mencionar a los medios de comunicación, para agradecerles a nombre del Dr. Carlos Rangel, a nombre de la Federación, de la Delegación de la SAGARPA y de todos los que estamos aquí, su interés por este gran acontecimiento de la acuicultura. Aquí está el Sol de Toluca (Celeste Ramírez y Luis Camacho), El Diario (Betina Falcón), El Heraldo (Ismael Rojas, Francisco Cruz), Amanecer (Jorge Meza y Oscar Cruz), 8 Columnas (José Galán Chávez), TV Mexiquense (Martha Islas), Cambio (Jorge Vargas), Reforma (Arturo Espinosa), TV Azteca Toluca (Juan Gabriel González), Portal (Cruz Medina, Viviana Garduño) y Tribuna (Angélica Téllez). A todos ustedes, por su presencia, por su participación, por el interés a este gran acontecimiento, muchas gracias.

Yo quisiera darles la más cordial bienvenida a nombre del gobernador Arturo Montiel Rojas, Gobernador Constitucional del Estado, quien les envía un saludo muy cordial y afectuoso y les da la más cordial bienvenida al Estado de México.

Es un gran honor que estén estas personalidades con un profundo interés para superar la tecnología de esta rama de la acuicultura, y deseamos que tengamos un gran éxito y que la podamos aprovechar. Que aquí existan propuestas positivas y que su estancia sea muy grata, y les quiero dar algunas referencias en cuanto a la acuicultura en el Estado de México. Aquí es una actividad preponderante, nuestra entidad con tan sólo el 1.6 de las 1.3 millones de hectáreas de aguas interiores en el país en las que es viable la acuicultura, en el 2001 ocupó el primer lugar nacional en producción piscícola, entre los 14 estados sin litoral, la producción acuícola alcanzó un volumen de 6,767 toneladas correspondiendo a trucha arcoiris 1,718, a carpa 4,211 y el resto a otras especies. Además, somos el único productor de crías de rana toro en cultivo. En el inventario estatal están registradas 281 granjas de producción intensiva ubicadas en 35 municipios, 300 de 900 que hay en el país es un número considerable, deseamos incrementarlas fundamentalmente en el sector social. Los logros se deben fundamentalmente al desarrollo constante por décadas de una cultura acuícola, al esfuerzo sostenido del Gobierno del Estado por elevarla y a la participación, fundamentalmente de los

productores, que son los actores principales. Con tales antecedentes el gobernador Montiel ha diseñado para el estado un programa estratégico de acuicultura al que le vamos a dar un gran énfasis en estos años por venir. El objetivo es desarrollar una acuicultura rentable que permita producir los estándares de calidad que exige el mercado, además de incorporar al producto un valor agregado mayor. Actualmente operan en la entidad 3 centros acuícolas patrocinados por el Gobierno Estatal, estos producen y distribuyen para siembra 17.5 millones de crías de 7 especies diferentes.

La suma coordinada de esfuerzos que integra la iniciativa de los acuicultores y el respaldo gubernamental ha permitido consolidar una infraestructura productiva abierta a la innovación tecnológica manifiesta en decididos apoyos para la adquisición de equipos acuícolas. Asimismo ha sido posible la rehabilitación de 218 estanques y la construcción de 12 piscifactorías con una inversión de 4 millones de pesos, de los cuales el gobierno aportó el 45% y la diferencia los 96 productores beneficiados. La producción eficiente no es posible sin organización.

Yo creo, queridos paisanos, que fundamentalmente hay que poner un gran énfasis en hacer un gran frente común, y esencialmente en la organización, pero también en la capacitación como la que se da hoy aquí. En la entidad se integraron 27 asociaciones de productores, derivado del convenio internacional con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el gobierno estatal y los productores mexiquenses instituímos el Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura, que desarrollará modelos de la asociación e integración de la cadena productiva, y aquí tu tienes que ver mucho Víctor, por eso esperamos tu pronta recuperación, para que sigas influyendo en estos proyectos tan ambiciosos y tan importantes para la piscicultura, no solamente en el Estado de México sino a nivel nacional.

Los proyectos piscícolas en el Estado de México tienen un horizonte de mediano y largo plazo, yo creo que los 1,500 bordos que vamos a construir por año van a tener una gran influencia en la acuicultura. Casi vamos a invertir 6 millones de pesos que adicionalmente a los recursos de los productores y otras fuentes alternas de financiamiento permitirán a la entidad mantener su dinámica productiva. Tú fuiste testigo Carlos de la plática que tuvimos con el Sr. Secretario Usabiaga para que nos proporcionara mayores recursos para esta rama que tiene una gran importancia en nuestra entidad. Esta Reunión Nacional de Cultivo de Trucha a la que asisten servidores públicos de las 3 instancias de gobierno, productores, investigadores y académicos, lo mismo que asociaciones de productores de 19 entidades federativas, para nosotros es de una gran importancia, y es de gran importancia para el estado y sin duda para todo el país.

Estoy seguro que la coordinación y la acción colectiva de todos permitirá encontrar las soluciones a los principales problemas de la truiticultura nacional. Por lo anterior nos sentimos verdaderamente orgullosos, que el estado de México, fundamentalmente los productores, de quien van a recibir una gran luz, una gran capacitación, pues resulte grato y útil a nuestra entidad. Por eso nos congratulamos de ser anfitriones y expresamos nuestros mejores deseos para el éxito que vamos a tener.

Yo le voy a suplicar y le voy a pedir que a nombre del Sr. Gobernador, Arturo Montiel Rojas, el Biól. Alfredo Aranda, sea el que haga esta declaratoria inaugural, porque Alfredo ha puesto su gran experiencia, su talento, su profunda emoción para superar la acuicultura, por parte del gobernador Montiel, en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, junto con el Subsecretario Ismael Ordóñez.

Biól. Alfredo Aranda

Agradezco la distinción, señor secretario, señores integrantes del presidium, compañeros productores, dada la importancia del evento, por ello es muy importante alcanzar los objetivos y por lo tanto, me permito declarar, siendo las 10 de la mañana con 10 minutos del 15 de agosto de 2002, a nombre del Lic. Arturo Montiel Rojas, Gobernador Constitucional del Estado de México, formalmente inaugurado e instaurado este evento tan importante en truiticultura, para el bien del estado de México y de los truiticultores del país. Muchas gracias



LA REUNIÓN DIO RESULTADOS ÓPTIMOS PARA PROYECTAR ACCIONES CONCRETAS PARA RESOLVER LAS PROBLEMÁTICAS Y TOMAR DECISIONES, EN BENEFICIO DEL CULTIVO DE TRUCHA EN MÉXICO.



OBJETIVOS



Informar al sector productivo acerca de la capacidad de servicios de investigación y desarrollo biotecnológico del Cultivo de Trucha con los que cuenta el país.



Identificar y priorizar la problemática del sector productivo y las necesidades de investigación.



Definir grupos de trabajo constituidos por instituciones de investigación y productores participantes, interesados en la atención de las diferentes temáticas manifestadas por el sector productivo.



Formular el(los) perfil(es) de proyecto(s) orientado(s) a la resolución de la problemática expuesta, con la participación de los investigadores.



Identificar e impulsar los apoyos por parte del sector productivo, privado, estatal, federal y los órganos de financiamiento a los que se va a someter la propuesta del(os) proyecto(s).



AGENDA DE TRABAJO

JUEVES 15 DE AGOSTO DE 2002.

- 8:30 - 9.00h Registro de participantes
9:00 - 9:30h Ceremonia de inauguración
9:30 – 9:45 h Explicación de la dinámica de trabajo
Moderadora: M.en C. Raúl del Moral Simanek (CONACyT)

ETAPA INFORMATIVA

- 9:45 – 10:15 h **Fondos CONACyT para el Apoyo al Sector**
Ing. Juan Manuel Lemus Soto (CONACyT)
- 10:15 – 10:50 h **Problemas comunes de Enfermedades en la Producción de Truchas.**
Dr. David Groman (Section Head – Aquatic Diagnostic Atlantic Veterinary College, Universidad Isla Príncipe Edward. CANADA)
- 10:50 - 11:00 h Receso
- 11:00 – 11:40 h **Medidas de Bioseguridad y Vacunas como Prevención de Enfermedades en la Producción de Trucha.**
Dr. David Groman (Section Head – Aquatic Diagnostic Atlantic Veterinary Collage, Universidad Isla Príncipe Edward. CANADA)
- 11:40 – 12:15 h **Diagnóstico en Enfermedades de Peces.**
M. en C. José Ramírez Lezama (FMVZ – UNAM)
- 12:15 – 12:50 h **Situación Sanitaria de la Truticultura en México. Sistemas de Prevención y Control.**
M. en C. Cesar Ortega Santana (CIESA – UAEM)
- 12:50 – 13:00 h Receso
- 13:00 – 13:30 h **Participación de FIRA en la Integración de Redes de Valor.**
Ing. Juan Alberto González Sánchez (FIRA)
MVZ. José María Castro Marín (FIRA)
- 13:30 – 14:00 h **Desafíos de la Truticultura**
Biól. José A. Portilla Livingston (CONAPESCA)
- 14:00 - 15:30 h Comida

ETAPA INTERROGATIVA

15:30 – 17:30 h **Sesión de preguntas y respuestas**

Moderadora: M. en C. Genoveva Ingle de la Mora (INPESCA)

ETAPA DECLARATIVA

17:40 – 20:00 h **Reunión plenaria (Productores y Proveedores)**

Moderador: M. en C. Raúl del Moral.
Secretarías: M. en C. Genoveva Ingle de la Mora y M. en C. Margarita Hernández Martínez.

V IERNES 24 DE AGOSTO DE 2002.

ETAPA RESOLUTIVA

09:30 - 13:30 h **Reunión plenaria (Investigadores)**

Moderador: M. en C. Raúl del Moral Simanek.
Secretarios: M. en C. Margarita Hernández Martínez y M. en C. Fernando Soto Aguirre.

13:30 – 15:00 h Comida

15:00 – 18:00 h Mesas de trabajo

18:00 – 19:00 h Presentación de conclusiones, acuerdos y compromisos

19:00 – 19:30 h Clausura de la reunión

DINÁMICA DE TRABAJO

La reunión se realizó conforme a la Técnica TKJ, modificada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Ésta permitió definir y cuantificar los problemas prioritarios que afectan el desarrollo del Cultivo de Trucha y que puedan ser abordados a partir de la investigación y el desarrollo tecnológico.

Específicamente, esta técnica permitió:

-  Identificar los problemas prioritarios.
-  Cuantificar los beneficios esperados por la resolución del problema.
-  Identificar a los usuarios interesados en el trabajo conjunto investigador-beneficiario.
-  Conformar grupos multi e interdisciplinarios de investigadores.
-  Formular propuestas de proyectos viables a nivel de perfil.

La dinámica de trabajo constó de cuatro etapas:

1. **Informativa**
2. **Interrogativa**
3. **Declarativa**
4. **Resolutiva**

Esta sesión estuvo dirigida por el M. en C. Raúl del Moral Simanek, Coordinador del Estado de Baja California en la Dirección General del Noroeste del CONACyT, cuya presentación se muestra a continuación.

REUNIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS ESPECÍFICAS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Definir y cuantificar los problemas prioritarios que afectan el desarrollo del cultivo de Trucha y que pueden ser abordados a partir de proyectos de investigación y desarrollo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Identificar problemas prioritarios
- * Cuantificar los beneficios esperados por la resolución del problema
- * Identificar usuarios interesados en el trabajo conjunto investigador - beneficiario
- * Conformar grupos multi e interdisciplinarios de investigadores
- * Formular propuestas viables a nivel de perfil

Etapas

Productos Esperados

1.- INFORMATIVA

- * MARCO DE REFERENCIA
- * DATOS
- * RESULTADOS DE INVESTIGACIONES
- * ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO

2.- INTERROGATIVA

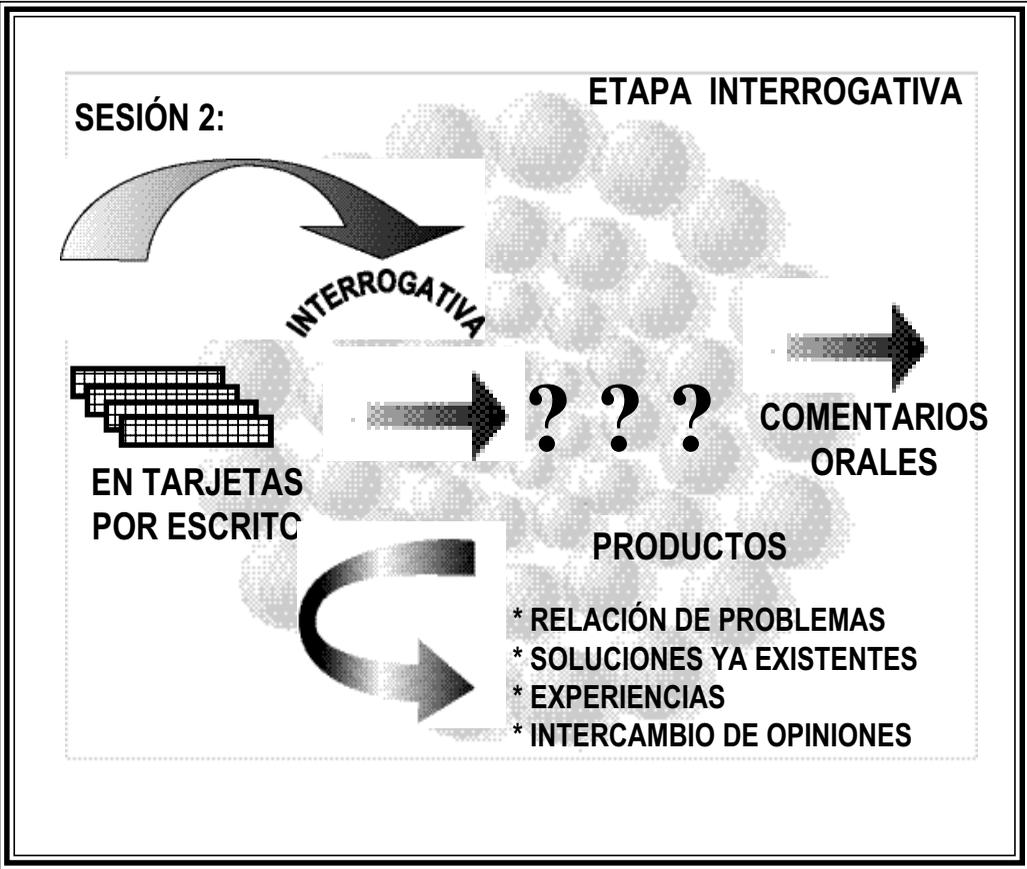
- * RELACIÓN DE PROBLEMAS
- * SOLUCIONES YA EXISTENTES
- * EXPERIENCIAS
- * INTERCAMBIO DE OPINIONES

3.- DECLARATIVA

- * ÁRBOL DE PROBLEMAS/LIMITACIONES
- * PERFIL DE PROBLEMA (1a. parte)

4.- RESOLUTIVA

- * ÁRBOL DE SOLUCIONES
- * PERFIL DE PROBLEMA (2a. parte)

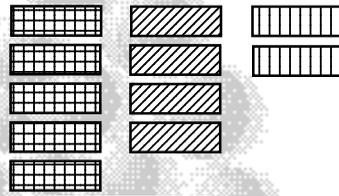


SESIÓN 3:

ETAPA DECLARATIVA

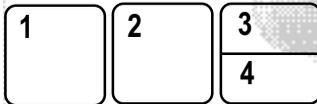
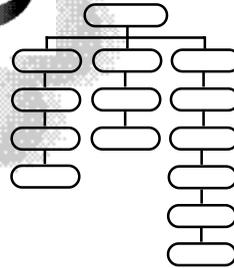


GRUPO II GRUPO IV GRUPO N



PRODUCTOS

- * ÁRBOL DE PROBLEMAS/LIMITACIONES
- * PERFIL DE PROBLEMA (1a. parte)



SESIÓN 3:

ETAPA DECLARATIVA



- * Presentación alternada de problemas
- * Agrupamiento de problemas en bloques
- * Revisión de agrupamiento
- * Síntesis por agrupamiento
- * Selección de agrupamiento prioritarios
- * Cuantificación estimada del impacto del problema
- * Llenado de la 1a. Parte del PERFIL DEL PROBLEMA

SESIÓN 3:

**ETAPA DECLARATIVA:
REGLAS DE ORO**



- * PLANTEAR PROBLEMAS NO SOLUCIONES
- * ESCRIBIR UN PROBLEMA POR TARJETA
- * LEER UN PROBLEMA POR INTERVENCIÓN
- * CLARIFICAR LA PROPUESTA SI SE SOLICITA
- * SER PRECISO Y CLARO
- * NO EMITIR JUICIOS DE VALOR

SESIÓN 3:

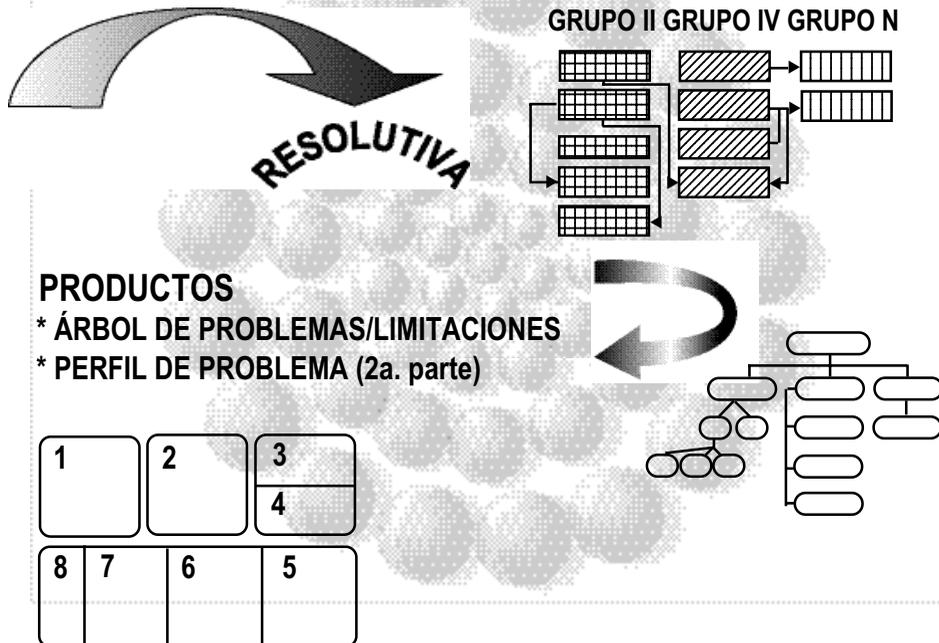
**ETAPA DECLARATIVA:
PREGUNTA DE PARTIDA**



MENCIONE LOS PROBLEMAS Y NECESIDADES, QUE DESDE SU PUNTO DE VISTA, INHIBEN EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE PECES MARINOS Y REQUIEREN PARA SU ATENCIÓN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS.

SESIÓN 4:

ETAPA RESOLUTIVA



SESIÓN 4:

ETAPA RESOLUTIVA



- * DEFINICIÓN DEL PROBLEMA GENERADO
- * REVISIÓN DE AGRUPAMIENTOS
- * DIFERENCIACIÓN DE PROBLEMAS ABORDABLES CON I y D
- * ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CAUSA-EFECTO ENTRE PROBLEMAS
- * DEFINICIÓN DE RELACIONES ENTRE BLOQUES DE PROBLEMAS
- * PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS
- * IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS ACADÉMICOS COMO PARTICIPANTES POTENCIALES

ETAPAS DECLARATIVA- RESOLUTIVA COMPONENTES DEL PERFIL DEL PROBLEMA

SESIÓN 3 y SESIÓN 4



1. PROBLEMA
2. IMPACTO ESPERADO
3. BENEFICIOS POTENCIALES
4. USUARIOS
5. ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN
6. ACTIVIDADES RELEVANTES
7. DISCIPLINAS INVOLUCRADAS
8. INSTITUCIONES

PERFIL DEL PROBLEMA



ETAPA INFORMATIVA

Esta sesión fue de carácter abierto. En ella, los expositores invitados, a través de conferencias magistrales, presentaron los resultados o avances de sus investigaciones.

Asimismo, se contó con la participación de panelistas que expusieron esquemas de financiamiento en apoyo a la investigación y al sector productivo.

Con la información se logró integrar el marco de referencia, que permitió definir la situación técnica, científica y financiera en materia del cultivo de trucha.

Nos permitimos aclarar que los documentos en extenso, correspondientes a las presentaciones del Ing. Juan Manuel Lemus Soto (CONACyT), al Dr. David Groman (University of Prince Edward Island) y el Biól. José A. Portilla Livingston (CONAPESCA), son transcripciones de su presentación oral durante la reunión. También, aclaramos a los lectores que la información contenida en las conferencias es responsabilidad de cada uno de los autores.

FONDOS CONACyT PARA EL APOYO AL SECTOR

ING. JUAN MANUEL LEMUS SOTO

DIRECTOR DE DESARROLLO REGIONAL

SECRETARIO TÉCNICO DEL FONDO SECTORIAL SAGARPA-CONACYT

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CONACyT es un organismo del gobierno federal, le corresponde, por ley, coordinar el trabajo de ciencia y tecnología. Tenemos un marco muy reciente, una nueva ley que se acaba de publicar en junio de este año y que nos pone en una posición importante y de gran responsabilidad para impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología en el país. Sobre todo para apoyar a los sectores productivos, para hacerlos más competitivos y contribuyan al desarrollo tecnológico del país. Ésa es una de las grandes tareas que estamos enfrentando.

Yo quisiera destacar la problemática, de que el país invierte muy poco en tecnología; estamos hablando de una cifra de 0.4% del PIB, lo que representa muy poco dinero invertido en ciencia y tecnología, insuficiente para competir, para que ustedes, como productores e investigadores, tengan los recursos necesarios para hacer su trabajo o generar la tecnología que se requiere. Es una realidad el problema que tenemos como país y hay que reconocerlo.

El sector productivo participa con muy poco dentro de este gasto, yo sí quisiera admitir que el sector agropecuario, en particular, es mucho más activo y consciente de la importancia de la tecnología. Solamente, en nuestro país -100 millones de habitantes-, tenemos 25 mil investigadores. Este número verdaderamente bajo es el que trabaja para que ustedes, como productores, tengan el insumo más importante. De estos 25 mil, ocho mil están considerados del más alto nivel.

Contamos con 300 empresas de clase mundial y tenemos que, de 2.8 millones de empresas, la mayor parte tiene una urgencia de comprar tecnología. Ustedes se enfrentan a una competencia muy agresiva y requieren tecnología para poder enfrentarse con muchas más ventajas. Esas son las realidades, y estamos buscando establecer mecanismos para que dentro de las limitaciones que tenemos como país, en cuanto a capacidad económica, podamos enfrentar con mayor eficiencia y productividad.

En CONACyT tenemos un presupuesto de 4 mil millones de pesos, que son pocos recursos, las secretarías tienen presupuestos, pero esos presupuestos son anuales, con el problema de que si ese presupuesto no se gasta en el ejercicio, se regresa a Hacienda. Sobre todo cuando los proyectos que trascienden el tiempo (de más de un año), hay que tener el recurso necesario para poder hacerlo en el tiempo requerido. Tenemos que tener una manera de cómo apoyarlos y para eso necesitamos una política de Estado, en la que realmente reconozcamos que la tecnología es muy importante para los productores, y para apoyar la investigación que hacen los académicos. Estamos en la dirección correcta. El señor Presidente de la República apoya decididamente este impulso para llegar a las metas que nos hemos planteado, que son muy ambiciosas.

Si no hay capacidad científico-tecnológica en el país tampoco podemos crear la tecnología o conocimiento que el productor requiere. Tenemos que balancear, impulsar capacidades científicas y tecnológicas para que realmente podamos cumplir otro objetivo que es elevar la competitividad de nuestros sectores productivos.

Estas son las metas que tenemos en esta administración. Queremos incrementar de 0.4 al 1% el PIB, y esto implica una cantidad tal de recursos que podemos incidir en el desarrollo del país; esa es la gran tarea que tenemos, de incrementar a ese nivel el gasto. Esto representa que CONACyT pueda ejercer recursos por más de 30 mil millones de pesos, brincar de 4 mil a 30 mil millones de pesos sería muy significativo

para poder participar en el desarrollo de los sectores productivos. Tenemos que incrementar la gente capacitada para diseminar el conocimiento y participar juntos en esta tarea de incrementar el gasto, tenemos que hacerlos juntos entre el sector público, federal y estatal y los propios productores.

Tenemos varios instrumentos. Me voy a concentrar en dos muy importantes para apoyar a los sectores en el desarrollo científico y tecnológico, que son los incentivos fiscales y los fondos que estamos creando para apoyar el desarrollo científico y tecnológico.

En el primer caso, Hacienda ha aprobado que para una empresa que tenga tareas e invierta en investigación, el 30% de lo que gaste es regresado por Hacienda como un estímulo fiscal para que lo deduzca de los impuestos que tiene que pagar al fisco; ese es uno de los grandes promotores de desarrollo, para poder impulsar el desarrollo de la ciencia. Esto es importante porque a veces el empresario o el productor en ocasiones no tienen la capacidad de realizar con sus propios recursos investigación y recurre a instituciones de investigación para realizar proyectos conjuntos, y estos pueden hacer una propuesta de proyectos para obtener ese recurso o incentivo por parte del gobierno federal, es decir, que pueden establecer vínculos para encontrar esas capacidades. Y esa gran ventaja de vinculación representa una oportunidad para que los trámites o los procedimientos sean menos engorrosos, pues un centro de investigación que ya tiene la experiencia los puede apoyar para solventar ese tipo de requerimientos.

En el 2001 nos visitaron una serie de empresas que habían invertido en tecnología, sobre todo microempresarios de cinco ó 10 personas, con solicitudes de devolución o estímulo fiscal. Y en un proceso que duró entre un 30 y 45 días se regresaron a estas empresas 5 millones y medio de pesos, y a las pequeñas empresas casi nueve millones de pesos. En 2001 devolvimos 420 millones de pesos. Ese fue el estímulo que les dimos a las empresas porque están haciendo el desarrollo tecnológico que requieren para ser más competitivos.

Este es un elemento importante y destaco mucho que no es para las grandes empresas, sino para pequeños empresarios o grupos de productores que estén haciendo tecnología y mejorando sus procesos y productos.

Esto, como les comentaba, es un recurso que se obtiene a posteriori, una vez que ya se gastó, ya vendrá su comprobación y lo devolución. Pero, ¿qué hacemos para financiar el desarrollo? ¿Cómo lo apoyamos previamente? Hemos creado una serie de fondos. Antes CONACyT era una instancia que daba recursos directamente a los investigadores o empresas, y ese era el mecanismo utilizado durante 30 años. Impulsamos mucho la ciencia y la formación de recursos humanos, se han otorgado muchas becas, y las seguiremos dando porque es un programa muy importante para CONACyT. Pero, ahora, CONACyT quiere encontrar una manera para incidir con más dirección y pertinencia en los problemas que enfrentan los sectores productivos o sociales, y esto lo está haciendo a través de una serie de fondos que están constituyéndose, estamos creando fondos con las diferentes dependencias Federales para atender problemas.

Vamos a contar con un recurso donde sumamos los recursos la Secretaría y nosotros como CONACyT, ellos ponen un peso y nosotros otro, y creamos un recurso. Que este año, 2002, en el caso de la Secretaría de Agricultura fue de 76 millones de pesos, que son modestos si se ven las necesidades del sector, pero que si comenzamos a usarlos con eficiencia pueden empezar a ser más significativos.

Con los estados estamos haciendo algo similar, vamos a crear fondos para los problemas que tiene cada estado. Por ejemplo, estamos haciendo un Fondo Mixto con el Estado de México, para atender los problemas de la entidad. Lo mismo se puede hacer con los Fondos Sectoriales, ustedes pueden plantear sus requerimientos a la secretaría correspondiente y señalarles que son problemas importantes para un sector que es determinante en el desarrollo económico del estado. Tenemos incluso temas como acuacultura, con problemas que están ahí contemplados y que podrán incorporarse una vez que se identifiquen y se pueda demostrar que son importantes para ustedes.

Podemos apoyar investigaciones que resuelvan un problema concreto, no nos interesa apoyar una investigación que no tenga ningún sentido. Si el productor tiene un problema de sanidad o de productividad, eso lo debemos atender, resolver un problema muy concreto y puntual que enfrente un grupo de productores, de empresas o la comunidad local o nacional. Apoyamos la investigación y el desarrollo tecnológico y seguiremos apoyando la formación de recursos humanos muy especializados. Tal vez en este campo de la trucha faltan más recursos humanos que puedan atender la investigación, entonces ustedes como productores necesitan gente, más técnicos e investigadores, y este tipo de fondos debe financiar el que se formen especialistas en este campo para que puedan atender los problemas de ustedes. Lo mismo habrá momentos en que se requiera una infraestructura especializada, en que ustedes necesiten que un grupo de productores de una región o estado requieran ir fortaleciendo una nueva infraestructura, que encuentren disponibles en los centros, o solicitar que se cree un centro que los apoye con mucha más eficiencia.

Por ley, tenemos que dar los recursos a centros de investigación como los CRIP's, universidades, a todos aquellos que realicen investigación. Pero también lo podemos otorgar a empresas que los soliciten para asegurar su competitividad en sus negocios o, incluso, hasta a personas físicas que tengan una propuesta de un proyecto que sea importante, siempre y cuando se inscriban en un recurso.

Esa es la oportunidad de vincularse con un centro de investigación, para que el centro haga lo que ustedes necesiten y sea el interlocutor para jalar el recurso, o bien, si ustedes ya están organizados y tienen una sociedad de producción rural o una empresa, en particular, pueden solicitar el recurso directamente y apoyarse en un centro o hacerlo ustedes con sus propios recursos.

Tenemos ya un fondo con la Secretaría de Medio Ambiente, incluso hay temas relacionados con ustedes. Con SAGARPA tenemos varias propuestas de investigadores en este campo que esperamos, sean apoyadas y que generen el conocimiento que ustedes necesitan, y es muy probable que muchos problemas que ustedes aquí planteen ya estén siendo atendidos por los investigadores, que ya lo hayan anticipado y ese conocimiento que se puede generar sea de utilidad para ustedes.

Creamos fondos con la Secretaría de Economía, con la de Marina, SEDESOL, Vivienda, arrancamos el de Educación Pública, con una convocatoria para ciencia básica, que ya está publicada. Son más de 20 fondos, tenemos todo un menú, según el tipo de sector. Por ejemplo un fondo para turismo, agropecuario, etc. Esto es importante que ustedes lo conozcan porque hay un portafolio de oportunidades, ustedes como productores, podían haber participado en el de SEMARNAT, SAGARPA o Economía, o, incluso, la SEDESOL podría plantear demandas muy concretas para apoyar a un sector social, sobre todo hablando de productores, que podría ser incluso atendido por el programa de la Secretaría de Desarrollo Social.

El fondo SEMARNAT tenía 130 millones de pesos, el de SAGARPA arrancó con 76 millones de pesos, el de Economía con 200 millones de pesos, y así están todos iniciando en función de las capacidades tanto del CONACyT como de la secretaría para contar con recursos disponibles.

Para 2006, la meta es que en esos fondos tengamos 25 mil millones de pesos, esa sería la gran meta que tiene CONACyT, la meta que hemos compartido con las dependencias del Ejecutivo, el llegar a tener 25 mil millones de pesos para apoyar el desarrollo sectorial.

Sabemos que a nivel secretarías siempre se abordan problemas de carácter general que afectan a grupos muy importantes en el país. Para que participen grupos concentrados en un estado y que no son considerados como prioritarios por una Secretaría, se crearon los Fondos Mixtos, para apoyar los problemas que afronta el estado en la parte agropecuaria, salud, desarrollo social, para apoyar la investigación, la tecnología que requieren los productores y empresas, para formar recursos humanos, crear infraestructura o centros de investigación o transferencia de tecnología, e incluso para poder acceder la información al productor o al empresario. Todo eso puede ser contemplado, hay que encontrar esas demandas para que el estado pueda plantearlas y convocar a la comunidad académica e investigadora a que presente propuestas de investigación.

En 2001 constituimos 19 fondos, ya estamos trabajando con el Estado de México, con Nayarit, que tiene un área acuícola muy importante, con Michoacán estamos en el proceso de definición de demandas, es el momento que los productores de Michoacán acudan a su secretario de desarrollo rural a plantear su demanda, coméntenle que quieren que les genere tecnología, y este fondo sería un instrumento muy importante en el estado. En Michoacán estamos arrancando con 20 millones de pesos, en el Estado de México esperamos arrancar con un fondo mucho más importante, y con todos los estados de la república estamos concertando. Todos están haciendo esfuerzos por aportar recursos. En algunos casos aportan más de un peso, hay estados que hacen un esfuerzo y eso multiplica el recurso para estos fondos. Esperamos para el 2006 canalizar 5 mil millones de pesos para apoyar el desarrollo de los estados. La finalidad de estos fondos es que contribuyan al desarrollo económico y social del estado y de la región. Para eso están y no para hacer investigación simplemente para publicarse en una revista, lo importante es generar los productos que ustedes requieren basados en el conocimiento científico y tecnológico.

Estos fondos requieren de una solicitud por ustedes que plantee una demanda muy concreta al gobierno del estado para que se defina lo que es importante. Se están emitiendo convocatorias con la frecuencia que el gobierno del estado o el sector decida; estarán convocando a todas las personas de todo el país para que presenten propuestas de solución a los problemas que enfrentamos. En el caso del fondo de SAGARPA llegaron casi 600 propuestas. Aquí hay una riqueza que en un momento dado permitirá que se planteen soluciones muy diversas a problemas muy amplios y que está planteando la propia Secretaría.

No hay límite de recursos, un proyecto puede costar 100 mil pesos o 10 millones de pesos, según el problema es la demanda. Aquí es importante que se establezca la demanda en forma muy puntual, y cuando se convoque a resolver el problema vendrán propuestas de las instituciones académicas; habrá quien lo haga de una manera u otra y con 5 millones de pesos, vendrá otro centro que lo haga diferente y cueste 6 millones de pesos; lo que hace el fondo es seleccionar la que tiene la mayor calidad y puede responder con mucha más dirección y efectividad a la demanda que ustedes planteen, pero si es la misma calidad se escogerá aquella que represente un menor costo y un menor tiempo de ejecución, siempre y cuando tenga la misma calidad.

PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

“ REUNIÓN NACIONAL DE TRUCHA ”

**Nuevos Instrumentos de Financiamiento
del CONACyT para el Desarrollo
Científico y Tecnológico**

**ING. JUAN MANUEL LEMUS S.
Agosto del 2002**

La Ciencia y Tecnología en México

-  Invierte únicamente el 0.4 % del pib en CyT
-  El sector productivo participa únicamente con el 24 % del gasto en CyT.
-  Solamente 25,000 personas realizan alguna actividad en IyD
-  Solo 8000 investigadores están el SNI
-  Escasamente se forman 1000 doctores por año.
-  Menos de 300 empresas son consideradas de clase mundial
-  El 99 % de las 2,8 millones de empresas tienen un nivel de competitividad emergente (sobrevivencia)
-  México ocupa el lugar 41 en competitividad de una muestra de 49 (IMD)

El Financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas

Problema:

-  Las limitaciones del CONACyT y del esfuerzo nacional en ciencia y tecnología
-  Anualidad de los presupuestos gubernamentales
-  Transanualidad de los proyectos de investigación

Objetivos Estratégicos para el 2001-2006

1. Disponer de una política de estado en ciencia y tecnología.



Incrementar la capacidad científica y tecnológica del País

2. Elevar la competitividad y el espíritu innovador de las empresas.

Metas para el 2006



Adecuaciones a la legislación en ciencia y tecnología y en estímulos fiscales.



Alcanzar el 1 % del pib en GIDE



Incrementar a 80,000, las personas en actividades de I+D (3.2 veces la cifra actual)



Pasar al 40 % la proporción del gasto de las empresa con respecto al gasto nacional en I+D. (30 mil millones de pesos de 2001)

Instrumentos

1. Programa Especial de Ciencia y Tecnología.
2. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica.
3. Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación.
4. Esquema de Incentivos Fiscales al GIDE del Sector Privado.

 Fondos Conacyt señalados en la LCyT.

Impulso a la tecnología, beneficio para todos

30% del gasto anual de inversión en investigación y desarrollo de tecnología

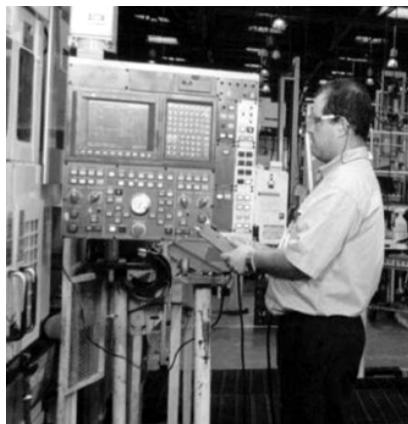


Art. 219 LISR (2002)



Desarrollo de producto, materiales o procesos innovadores

Investigación y desarrollo de tecnología ...



Para efectos del estímulo fiscal, se considera como **investigación y desarrollo de tecnología**, los gastos e inversiones realizados en territorio nacional, destinados directa y exclusivamente a la ejecución (en la propia planta o contratado a IES ó centros de investigación) de proyectos propios del contribuyente que se encuentren **dirigidos al desarrollo de productos, materiales o procesos de producción**, que representen un avance científico o tecnológico.

Estímulos Fiscales 2001

Tipo de Empresa	No. de Proj.	No. de Proj.	Distribución por proyectos	Monto Total en Gasto e Inversión	Distribución por Gasto e Inversión	ESTÍMULO APROBADO
MICRO	11	17	3%	\$ 20,124,753.00	1%	\$ 5,471,365.20
PEQUEÑA	22	30	5%	\$ 43,640,680.00	2%	\$ 8,680,214.05
MEDIANA	58	186	34%	\$ 412,019,725.85	20%	\$ 104,820,599.58
GRANDE	60	315	57%	\$ 1,585,018,888.36	77%	\$ 301,685,236.31
TOTAL	151	548	100%	\$ 2,060,804,047.21	100%	\$ 420,657,415.14

Fondos Conacyt



FONDOS SECTORIALES (Prioridades nacionales)



FONDOS MIXTOS (Gobiernos Estatales)

- ▲ Fondos Mixtos Estatales
- ▲ Fondos Mixtos Municipales
- ▲ Fondos Mixtos Regionales



FONDOS INSTITUCIONALES



FONDOS COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Fondos Sectoriales

Son fideicomisos establecidos entre las dependencias de la Administración Pública del Gobierno Federal y el CONACYT, con el objeto de fortalecer la investigación científica y tecnológica en el sector correspondiente.

Modalidades de Apoyo

1.- Investigación científica y tecnológica orientada a :

- Generar conocimiento de frontera para el desarrollo del sector
- Resolución de problemas concretos del sector
- Atención de necesidades específicas del sector
- El aprovechamiento de oportunidades específicas del sector

2.- Innovación y desarrollo tecnológico que:

- Mejore la competitividad tecnológica de las empresas del sector.
- Contribuya a la creación de empresas y nuevos negocios de alto valor agregado, estratégicos para el sector a partir del conocimiento científico y tecnológico

Beneficiarios de los Fondos Mixtos y Sectoriales

Solamente las instituciones, universidades públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se encuentren inscritos en el RENIECyT que establece la LCyT podrán ser, mediante concurso, beneficiarios de los fondos a que se refiere este artículo y, por lo tanto, ejecutores de los proyectos que se realicen con recursos de esos fondos

Fondos Sectoriales

Constituidos en 2001	En proceso 2002	Por concertar
SEMARNAT	S. Energía	S. Turismo
SAGARPA	S. Salud	SECODAM
S. Economía	SEP	SEDENA
SEDESOL	CONAFOR	SHCP
S. Marina	CNA	COFEMER
Vivienda	SEGOB	PGR
	SRE	SCT
	STPS	SSP
		ASA

Fondos Mixtos

Son fideicomisos que los Gobiernos Estatales y/o Municipales, junto con el CONACYT, pueden constituir para destinar recursos a la investigación científica y tecnológica en ese Estado o Municipio

Modalidades de Apoyo

1. Investigación científica y tecnológica que:
Genere conocimiento de frontera para el Estado
Resuelva problemas concretos del Estado
Atienda necesidades y oportunidades del Estado
2. Innovación y desarrollo tecnológico que:
Mejore la competitividad de las empresas del Estado.
Contribuya a la creación y/o fortalecimiento de empresas y nuevos negocios de alto valor agregado, estratégicos para el Estado a partir del conocimiento científico y tecnológico
3. Formación de recursos humanos del Estado.
4. Creación y fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del Estado.
5. Divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología relevante para el Estado.

Constituidos en 2001

Aguascalientes
Baja California
Campeche
Coahuila
Chiapas
Durango
Guanajuato
Guerrero
Hidalgo
Michoacán
Nuevo León
Puebla
Querétaro
Quintana Roo
San Luis Potosí
Sonora
Tamaulipas
Tlaxcala
Zacatecas

En Proceso

Jalisco
Nayarit
Tabasco
Yucatán
Sinaloa
Baja California Sur
Morelos
Estado de México
Veracruz

Por concertar

Colima
Chihuahua
Distrito Federal
Oaxaca

Fondos Mixtos

Fondos Mixtos y Sectoriales

Finalidad última de los fondos:

- ▲ Contribuir al desarrollo económico y social del estado o del sector

Propósito de los fondos:

- ▲ Ofrecer a través de la ciencia y tecnología alternativas de solución a los problemas que dificultan o inhiben el desarrollo de los sectores o de los estados.

Objeto de los fondos (enunciado en la LFICYT o en los convenios):

- ▲ Apoyar la realización de investigaciones científicas o tecnológicas que requiera el sector. (LFICYT vigente).
- ▲ Fomentar y canalizar apoyos a investigaciones científicas y desarrollos, tecnológicos de interés del estado, conforme a las modalidades que para el efecto se establezcan. (Contrato).

Productos de los fondos:

- ▲ Conocimiento científico y tecnológico para la atención del problema
- ▲ Tecnologías para la solución del problema
Recursos humanos especializados para el manejo del problema.
- ▲ Infraestructura científica y tecnológica para la generación de alternativas de solución.
- ▲ El acceso del conocimiento y de la tecnología a los actores de desarrollo.

Aportación de los fondos:

- ▲ Mejores prácticas.
- ▲ Recursos financieros.
- ▲ Metodologías para identificación de oportunidades y de demandas específicas.
- ▲ Metodologías para la incorporación y apropiación de tecnología.
- ▲ Mecanismos de vinculación de los sectores demandantes con los oferentes del conocimiento científico y tecnológico.
- ▲ Sistema de información científica y tecnológica.

Convocatoria del Fondo Mixto y Sectorial

- 🐟 CON LA FRECUENCIA QUE DETERMINE EL COMITÉ TÉCNICO
- 🐟 CONVOCA A LAS PERSONAS FÍSICAS Y MORALES DEL PAÍS INSCRITAS EN EL RENIECYT
- 🐟 ATENDER DEMANDAS ESPECÍFICAS DEL ESTADO O DEL SECTOR
- 🐟 LA NATURALEZA DEL PROBLEMA DEFINE TIEMPO Y COSTO DE EJECUCIÓN
- 🐟 PROPUESTAS DE PROYECTOS POR ETAPAS:
 - ▲ Metas, tiempo y costo
 - ▲ Productos entregables
- 🐟 CONSEJO DE EVALUACIÓN RECOMIENDA Y COMITÉ TÉCNICO SELECCIONA Y AUTORIZA
 - ▲ Criterios de calidad/viabilidad técnica
 - ▲ Criterios de costo beneficio / Impacto socioeconómico

Convocatoria del Fondo Mixto y Sectorial

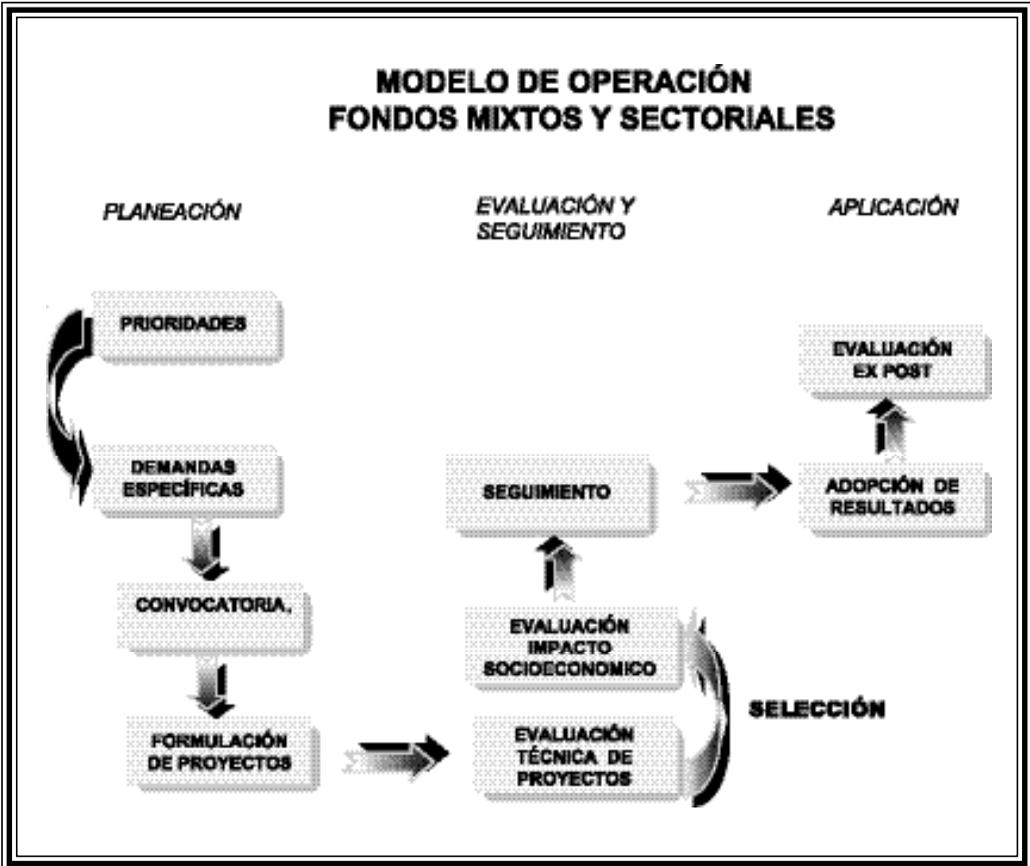
🐟 CONVOCATORIA

TÉRMINOS DE REFERENCIA

- ▲ 1. Especificación de la demanda
- ▲ 2. Estructura y características de la propuesta
- ▲ 3. Rubros financiables
- ▲ 4. Evaluación y selección de propuesta
- ▲ 5. Asignación de recursos y seguimiento de proyectos
- ▲ 6. Propiedad, reconocimientos y difusión de resultados
- ▲ 7. Glosario de términos

🐟 DEMANDAS ESPECÍFICAS

- ▲ 1. Antecedentes
- ▲ 2. Objetivos y metas
- ▲ 3. Productos esperados
- ▲ 4. Usuarios comprometidos



Nuevo Enfoque de Programas



Fondo SEP-CONACYT - Objetivos

1. Objetivos

A partir de un proceso integral de planeación estratégica en las instituciones de educación superior, se podrán brindar los siguientes tipos de apoyos:

- 1.1 Fortalecimiento del Posgrado Nacional en Universidades, Institutos Tecnológicos y Centros de Investigación para:
 - a) Creación de nuevos programas en áreas prioritarias-estratégicas
 - b) Programas de posgrado en consolidación
 - c) Mantenimiento de programas de excelencia

Modalidades de Apoyo

- 1.- Infraestructura
- 2.- Becas – Maestría
– Doctorado
– Pos doctorado
- 3.- Profesores visitantes
- 4.- Incorporación de nuevos profesores-investigadores
- 5.- Estímulos a jóvenes brillantes hacia el posgrado.

Fondo SEP-CONACYT - Objetivos

1. Objetivos

- 1.2 Consolidación de cuerpos académicos y de investigación en IES y Centros de Investigación, asociados a la formación de científicos y tecnólogos
- 1.3 Apoyo a proyectos estratégicos del sector educativo (Bibliotecas digitales, educación a distancia, análisis y diseños curriculares, programas de enseñanza de la ciencia, nuevos métodos y materiales educativos, etc.)

2. Beneficiarios

Universidades, institutos Tecnológicos, Centros de Investigación, estudiantes y profesores-investigadores.

Modalidades de Apoyo

6. Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica
7. Estudios y proyectos estratégicos del Sector

PROBLEMAS COMUNES DE ENFERMEDADES EN LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA

DR. DAVID GROMAN

SECTION HEAD-AQUATIC DIAGNOSTIC

ATLANTIC VETERINARY COLLAGE

UNIVERSITY OF PRINCE EDWARD ISLAND

El modelo de enfermedad tradicionalmente ha incluido a los patógenos, el medio ambiente y los peces. Estos tres se interrelacionan entre sí y pueden producir enfermedades infecciosas y algún otro tipo de enfermedades. Lo más importante es que este modelo incluye el manejo de la granja donde los productores tienen la parte más importante. La relación de todos estos y, sobre, todo el mal manejo, puede producir enfermedades, que pueden ser infecciosas o no infecciosas.

Dentro de las limitaciones metabólicas encontramos:

- a) Comportamiento de la especie.
- b) Requerimientos nutricionales.
- c) Requerimientos ambientales (que no son los mismos para todas las especies, es diferente por ejemplo en carpas, tilapias y truchas).
- d) Historia de enfermedades infecciosas y predisposición genética de la especie.
- e) Productos metabólicos que genera esta especie, como productos nitrogenados.
- f) Crecimiento potencial genético que tiene la especie y no es el mismo en todas, puede ser una especie que crezca muy bien o se desarrolle bien en vida salvaje, pero no sea lo mismo en los estanques.
- g) Potencial de crecimiento térmico que tiene que ver con las temperaturas óptimas de crecimiento, si se salen de ese rango no da los mismos resultados.

Dietas para la cría de la trucha

La calidad de los alimentos es fundamental, éstos tienen que ser elaborados a partir de ingredientes que realmente los nutran; asimismo, es importante el almacenamiento de alimentos, para que estos no se rancien y hagan daño. La proporción de los alimentos también es importante, si falta no crecen, si sobra se echa a perder, generan pérdidas y producen amoníaco. El tipo de alimento y su sabor repercute en el nivel de alimentación, porque si al pez no le gusta la comida no va a comer. Si está muy dura o muy suave no le va a gustar; además de participar en la eficiencia de alimentación, si no está bien hecha la dieta no va a crecer proporcionalmente, y la ración suministrada va a ser mayor que el peso ganado por los organismos.

Algunas enfermedades son de origen, pero otras las ocasiona el productor. Por ejemplo, al alimentarlas con pellets grandes, comen de más y mueren por falta de oxígeno en el cuerpo. Las cataratas en los peces se deben a una mala alimentación por la falta de minerales, vitaminas o, bien, debido a agentes tóxicos. Los ojos de los peces con cataratas pueden presentar perforaciones en el lente y licuefacción microfática. Actualmente las dietas están muy bien controladas y ya casi no hay problemas de cataratas.

Existen también casos de escoliosis, enfermedad de la columna vertebral por falta de vitamina C. Ésta se presenta cuando al pez le dan comida rancia, que estuvo mal almacenada o mal preparada. El pez va a sobrevivir con esto y va a crecer, pero no mucho.

Algunos de los principales requisitos para el cultivo de peces son: la composición físico-química del agua, que debe ser la correcta, mucha dureza no es apropiada para el pez; el volumen del estanque va a depender la cantidad de peces; los contaminantes, se hace énfasis en agrícolas, especialmente pesticidas, los desechos industriales y drenajes; la capacidad de carga del sistema y su utilización, cuántos peces se van a tener de acuerdo al volumen, es muy importante este punto porque determina la cantidad de peces por volumen de agua, más arriba va a haber una falta de oxígeno y los peces van a morir.

Estos son algunos ejemplos de enfermedades por medio ambiente. Cuando observen un pez con la boca abierta es que no tiene suficiente oxígeno y es el problema número uno en todo el mundo para el cultivo por peces. La mayoría de las enfermedades provienen por baja cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Una branquia de color rojo tiene problemas porque le falta oxígeno, y si es de color rosa significa que está muy bien de condiciones de oxígeno.

Pueden existir problemas en el riñón, por exceso de magnesio en el agua. Las agallas de los peces es la parte que está en mayor contacto con el agua por la necesidad de oxígeno y, a veces, presenta crecimientos no normales que hacen que su aprovechamiento de oxígeno disminuya. Menor cantidad de oxígeno es igual a menor crecimiento y problemas de enfermedades.

Uno de los principales problemas en sistemas de agua reciclada y agua obtenida de pozos, es la saturación de gases nitrógeno y/o oxígeno. En una preparación de la agalla, pueden observar burbujas de gases en los vasos sanguíneos, si los peces pequeños tienen estas marcas mueren de falta de oxígeno. En peces más grandes las burbujas se manifiestan en el opérculo y atrás del ojo, afectando el lente, la córnea, el nervio, y los gases originan que se le salga el ojo.

Por último tenemos problemas de contaminación con el agua. Algunos salmones de río tienen problemas de destrucción de los vasos sanguíneos y la sangre se ve en la piel, debido a contaminantes químicos industriales que rompen los glóbulos rojos. Esos son los ejemplos de cómo el medio ambiente afecta al pez.

Este es el proceso de los patógenos. Primero, el número de patógenos se incrementa en el agua, pueden ser gusanos, protozoarios, bacterias, virus, y se reflejan en el mucus que es la parte gelatinosa de la piel. Cuando crecen demasiado sobrepasan el sistema de defensa del mucus. Estas colonias empiezan a afectar el epitelio, se le quedan pegados. Lo siguiente es que va a ocurrir es una reacción epidérmica que va a generar una úlcera y van a estar propensos a un ataque, una enfermedad potencial sistemática en todo el organismo.

En el esquema de la piel de un salmónido, se pueden observar las escamas, posteriormente la epidermis, abajo la dermis y finalmente las fosas donde están produciéndose las escamas. La superficie de la epidermis tiene una película con base de mucus, esa capa está en armonía con el medio ambiente. Cuando el pez es estresado por manejo o mala calidad del agua, da la oportunidad de que los patógenos del medio ambiente colonicen su piel. Y hay que recordar que los patógenos siempre están ahí, lo mismo que las agallas. Las agallas, son el principal lugar por donde los patógenos van a invadir al pez, en este sitio los vasos sanguíneos son muy delgados y se pueden romper fácilmente.

El mecanismo de defensa de los peces produce más mucus, pero si crece demasiado esa capa de mucus sobre las agallas ya no van a poder respirar y van a tener estrés respiratorio. Cuando crecen demasiados patógenos en sus agallas va a haber necrosis o descomposición del tejido, a lo que se llama necrosis de las agallas. Las bacterias son delgadas y largas y se van a pegar con esa parte final de ellas en el epitelio del pez. Estas bacterias van a matar la célula y van a generar un estrés respiratorio lo que les va a ocasionar la muerte.

Dentro de las enfermedades ocasionadas por el manejo en granja encontramos:

- a) Técnicas de inventario, cómo van a manejar los peces.
- b) Técnicas de alimentación.
- c) Obtención y almacenamiento de datos de los estanques.
- d) Tratamientos de enfermedades y sanidad de estanques y animales.
- e) Técnicas para manipular o separar peces.
- f) Programa para el manejo del crecimiento y objetivos que se tengan con la granja.

Algunos ejemplos de un mal manejo en la granja de peces, son los picotazos de gaviotas. Este es un pez al que se le rompió la espina y se está haciendo hacia el lado derecho, una radiografía de su espina dorsal, hemorragias por un mal manejo, hernias ocasionadas por golpes además de desplazamiento de los intestinos. Algunas lesiones pueden ser la puerta que den entrada a infecciones por hongos y bacterias. Además, pueden ocasionar hemorragias internas y ocasionar la muerte. Otro problema es el aplastamiento de los peces por redes, ingestión accidental de objetos extraños (Ej. unicel).

Los patógenos pueden entrar al pez a través del intestino, piel, entradas naturales de los peces (boca, agallas). Estos son transportados por el sistema sanguíneo al sistema vascular y quedan atrapados en vasos, riñón, corazón, meninges, cerebro, sistema venoso y en las agallas. La enfermedad del agua fría, se presenta cuando las bacterias comienzan a devorar la cola del pez.

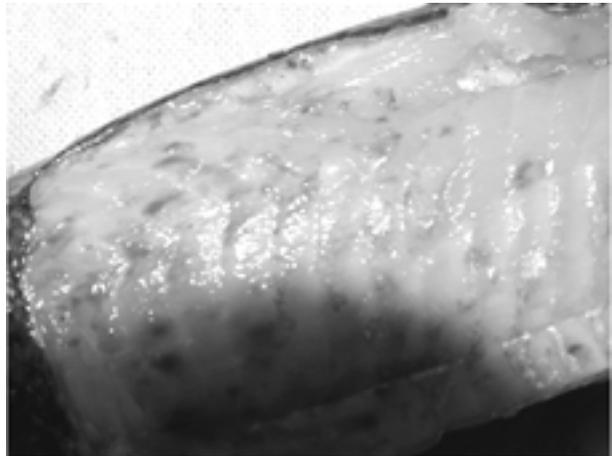
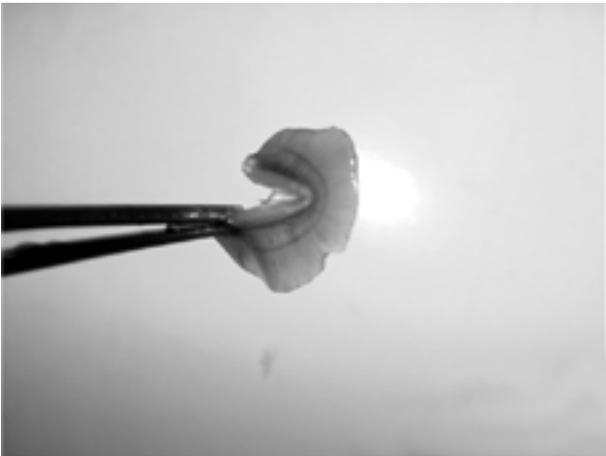
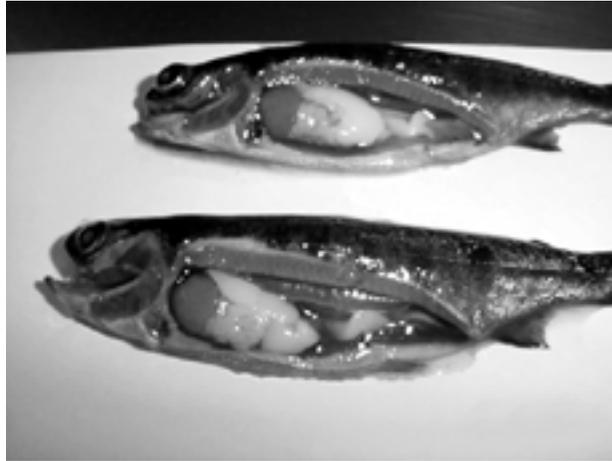
Las larvas de algunos parásitos, cuando eclosionan, salen y vuelven a adherirse a las agallas. Los protozoarios, presentes en branquias ocasionan que los peces tengan estrés respiratorio. Otros parásitos, dentro de las agallas causan problemas respiratorios. Algunos tremátodos invaden los ojos, mientras que otros van directamente al corazón, produciendo paros cardíacos.

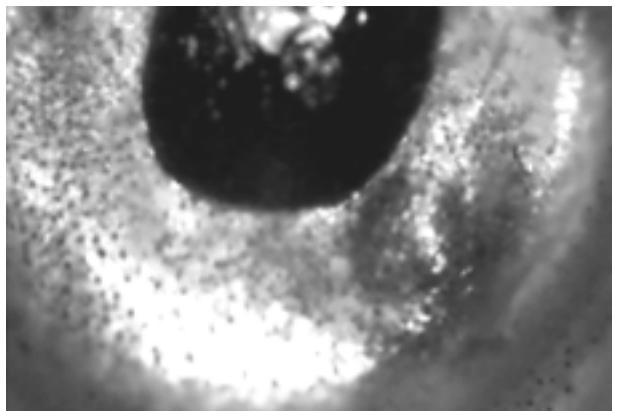
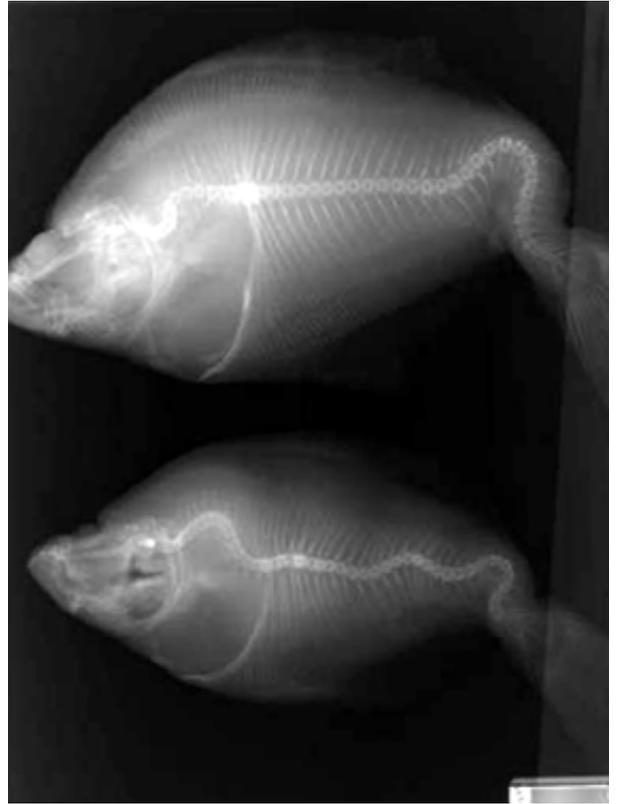
Existen bacterias que afectan el hígado y riñón por bacterias. Durante la Forunculosis, las bacterias destruyen músculo. La Anemia de Salmón Infeccioso, es una enfermedad viral que causa hemorragia en el hígado y páncreas; es uno de los problemas más graves en el cultivo de salmones.

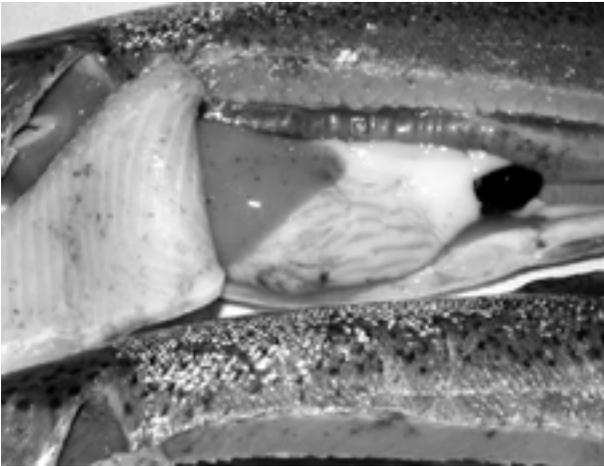
Finalmente, el problema más grave para los patólogos en México es el IPN, en donde se observan abdomen hinchado y ojos salidos.

PRESENTACIÓN EN DIAPOSITIVAS









MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD Y VACUNAS COMO PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA

DR. DAVID GROMAN
SECTION HEAD-AQUATIC DIAGNOSTIC
ATLANTIC VETERINARY COLLEGE
UNIVERSITY OF PRINCE EDWARD ISLAND

BIOSEGURIDAD

¿Qué es la bioseguridad?

Son las medidas prácticas, probadas y continuas que previenen o reducen el riesgo de transmitir organismos causantes de enfermedades de una unidad de producción o población a otra.

¿Quién está a cargo de la unidad de producción?

Generalmente se trata de un administrador de la granja/compañía, acuacultor, supervisor de la zona/granja ó trabajador.

¿Cuál es el papel de las reglamentaciones?

Las reglamentaciones no reemplazan a la bioseguridad en la granja, sino más bien éstas enriquecen y refuerzan la bioseguridad. Las reglamentaciones son esenciales cuando la bioseguridad y la administración en la granja no pueden prevenir la transmisión de enfermedades. Son restricciones a la importación, movilización para el control y erradicación de enfermedades.

¿Qué es una unidad de producción?

Se puede tratar de una compañía, granja acuícola o bien un ecosistema natural (lago, río, estuario o bahía). Además, se puede hablar de subunidades, tales como: lagunas, tanques, sistemas; o bien manejarse por edades, especies, grupo genético o pez.

¿Cómo encaja la bioseguridad en el esquema de salubridad?

En términos generales se puede decir que la bioseguridad:

Previene exposición.

Reduce la frecuencia e intensidad de exposición a organismos causantes de enfermedades.

Refuerza la eficacia de otras medidas de salubridad.

LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DE LA BIOSEGURIDAD SON:

- 1.- Establecer barreras físicas y químicas.
- 2.- Hacen más difícil la entrada y proliferación de organismos causantes de enfermedades.

NIVELES DE BIOSEGURIDAD

- 1er Nivel: Manejo bioseguridad, reproducción, manejo ambiental y nutrición.
- 2do. Nivel: Medicina preventiva.
- 3er. Nivel: Resistencia natural, inmunidad preventiva y vacunación.

BARRERAS FÍSICAS

- 1.- Distancia (física y cronológica) de la fuente de infección e.g. población infectada, sospechosa o desconocida.
- 2.- Restricciones al tráfico o movimiento (personal, equipo).
- 3.- Agua – fuente, tratamiento, flujo.
- 4.- Control de predadores y plagas.
- 5.- Calidad del alimento, ingredientes y tratamientos.
- 6.- Calor, radiación.
- 7.- Limpieza .
- 8.- Extracción de peces muertos.
- 9.- Cambios de ropa.
- 10.- Equipo especializado.

BARRERAS QUÍMICAS

- 1.- Desinfección de huevos
- 2.- Equipo
- 3.- Tanques, corredores, redes
- 4.- Vehículos
- 5.- Botas, manos
- 6.- Agua (ozono)

¿Qué tan específica es la bioseguridad?

Efectiva contra un amplio espectro de agentes transmisibles

Puede ser intensa en situaciones específicas de alto riesgo

Se debe asumir que el riesgo existe. El nivel de riesgo puede ser desconocido o determinado cuantitativamente

LA BIOSEGURIDAD DEBE SER SUSTENTABLE ECONÓMICA Y ECOLÓGICAMENTE. LA INTENSIDAD DE LA BIOSEGURIDAD ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A:

Valor económico y estético de la población en riesgo

Intensidad del método de crianza (tamaño y densidad de la población)

Impacto anticipado o conocido de la enfermedad

Nivel más alto de bioseguridad: Pie de cría y sistemas de recirculación.

El incentivo para implementar medidas de bioseguridad es inversamente proporcional a la prevalencia de un agente específico en la zona (áreas endémicas) y a la disponibilidad de otras medidas de control económicamente viables (vacunas, buen manejo).

Entre las fuentes primarias de infección se encuentran:

Peces infectados: * Introducidos o poblaciones establecidas de granjas o centros acuícolas ferales (silvestres).

* Procesamiento de desperdicios, sangre y peces muertos.

Transmisores biológicos y mecánicos: piojo marino (ISA-anemia infecciosa del salmón), turbifex (*Whirling Disease*) Fig. 1.

Equipo contaminado

Personal

Alimento (desechos animales no cocinados etc.)

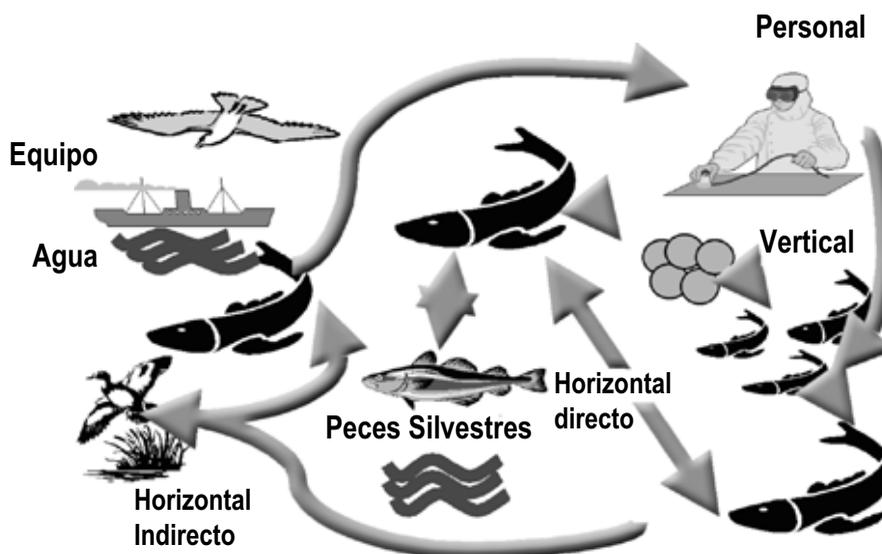


FIG. 1 TRANSMISIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL DE AGENTES PATÓGENOS.

ALGUNOS DE LOS FACTORES QUE FACILITAN LA TRANSMISIÓN DE AGENTES PATÓGENOS SON:

Barreras físicas y químicas inadecuadas.

Poblaciones heterogéneas (diferentes edades, orígenes del pie de cría, reservas genéticas).

Control inadecuado del movimiento de peces, personal, equipo, alimento, etcétera.

Pobre comunicación y motivación.

PARA ESTABLECER UN BUEN SISTEMA DE BIOSEGURIDAD, ES NECESARIO ESTABLECER UN ORDEN DE PRIORIDADES:

- Factores de más alto riesgo.
- Bloqueo de la transmisión, si es factible.
- Población más susceptible.
- Población más valiosa.

El factor humano en la bioseguridad es de gran importancia, por lo que se requiere de: observar, escuchar, planear, implementar, comprometerse, comunicar, educar, motivar, evaluar (fig. 2). Existen numerosos beneficios de la bioseguridad: Reducción de riesgos, mantenimiento, eficiencia en la producción y calidad del producto

ALGUNOS INCENTIVOS DE LA BIOSEGURIDAD SON:

Anticipación del efecto de las enfermedades.

Valor de la población en riesgo.

Tamaño y densidad de la población.

Enfermedades endémicas.

Disponibilidad de medidas económicamente eficientes (vacunas, buen manejo).



FIG. 2 CENTRO DE PRODUCCIÓN SALMÓNIDOS.

VACUNAS

Este es un tema complicado para el veterinario, y para los no iniciados en la materia. “La selección de vacunas y recomendación de programas de vacunación son algunas de las mas complicadas decisiones a que enfrenta un veterinario.” (“Principles of Vaccination”, JAVMA September 1, 2001, Vol. 219(5): 575-576. CVMA October 2001, Vol. 42: 771-775. AVMA Executive Board approved April 2001. Adopted by CVMA Council in August 2001).

Al veterinario frecuentemente se le pide consejo acerca del uso de vacunas para el control de enfermedades infecciosas en animales de producción.

Comúnmente hay mas controversia acerca de la eficacia de estas vacunas que acerca de cualquier otro tema en la producción pecuaria.

¿Por qué toda esta confusión?

Cuando hay una falla en una vacuna, la empresa que la produce se enfrenta a estas situaciones:

- ¿Era necesario un diagnóstico definitivo a raíz de una aparente ineficacia en la vacunación?
 - ¿Fue la vacuna usada como se recomendó?
 - ¿Fue la vacuna transportada y almacenada adecuadamente para mantener su potencia?
 - ¿Que factores de riesgo se presentaron que hayan podido saturar la respuesta inmune?
- (Fig. 3).

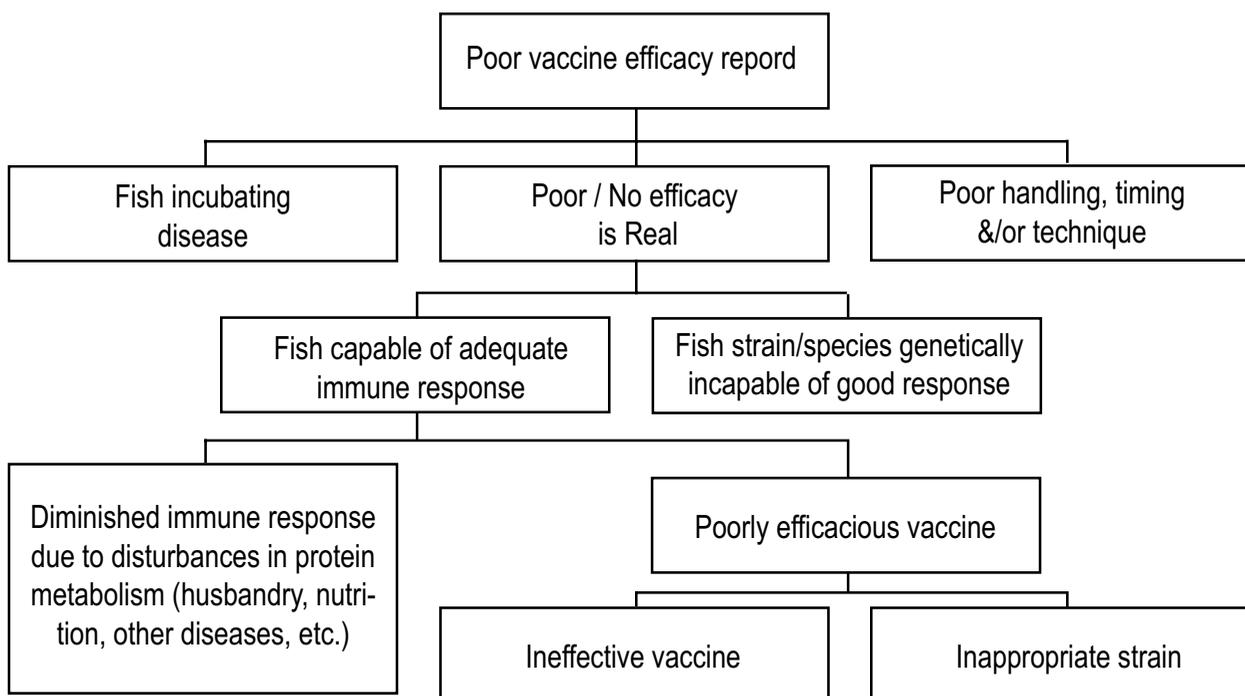


FIG. 3 FACTORES CONSIDERADOS POR EL PRODUCTOR DE VACUNAS EN CASOS DE POCA EFICACIA.

De acuerdo a esto, se puede decir que un amplio conocimiento en vacunación de peces es importante para el veterinario (Fig. 4).



FIG. 4 VACUNACIÓN DE TRUCHAS

¿Por qué vacunar?

Es necesario aplicar la filosofía de “Mas vale prevenir que curar”, ya que vacunar protege individuos contra una enfermedad, protege poblaciones contra epidemias, controla enfermedades económicamente. Peces vacunados rinden más ganancias que los no son vacunados; protege contra la transmisión de organismos patógenos; puede aumentar la dosis mínima de un patógeno requerida para causar enfermedad. En conclusión, vacunar aumenta la productividad y disminuye los riesgos por enfermedad.

El éxito de la vacunación depende de:

- Buen manejo.
- Animales sanos.
- Adecuado manejo y administración de la vacuna.
- Vacunación previa a exposición.

¿Qué es una vacuna?

Es una forma inocua de un agente infeccioso (bacteria o toxina bacteriana, virus ó parásito), que estimula una respuesta inmune específica al virus, bacteria o parásito y específica al serotipo, que contiene Antígenos/ Inmunogenos y Adjuvante. Jenner en 1776 fue el descubridor de la vacuna contra la viruela bobina, de ahí el nombre de vacuna proveniente del latín *Vacca*.

Existen varios tipos de vacunas:

- Vacunas vivas (cepas alternativas y atenuadas (MLV).
- Vacunas inactivadas.
- Toxoides.

Los nuevos tipos de vacunas son: Gene-deleted, Sub-unidad, Vector, Vacunas ADN y Vacunas sintéticas (Fig. 5).

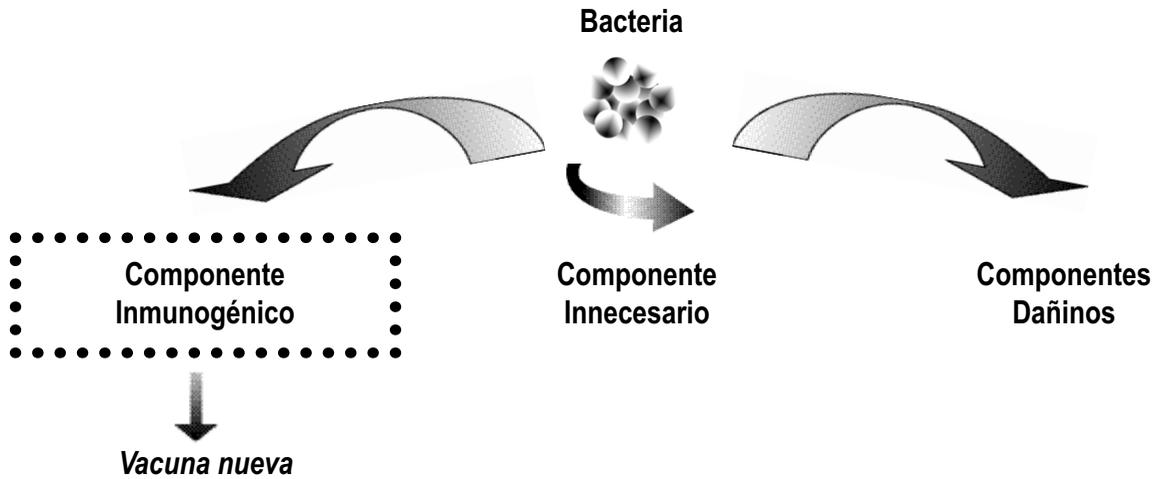


FIG. 5 COMPONENTES BACTERIANOS NECESARIOS PARA LA GENERACIÓN DE NUEVAS VACUNAS.

Considerando las vacunas ya disponibles, siempre existe el pensar en una “vacuna ideal”, la cual tendría que cumplir las siguientes características:

- Alto nivel de protección (eficacia).
- Prolongada la inmunidad (DOI), prolongada protección (DOP).
- Libre de reacciones adversas (local, systemic, ADR).
- Alta estabilidad.
- Adecuada para vacunaciones en masa (precio y vía de administración).
- Permite diferenciar infecciones naturales de respuestas a la vacunación.

Asimismo, es indispensable realizar un cálculo de costo-beneficio, para poder tomar decisiones considerando la incertidumbre sobre la eficacia de la vacunación (Fig. 6).

A Cost-Effectiveness Model
(A. Lillehaug, 1989, AQUACULTURE 83: 227-236)

COSTS= $(H_{met} \cdot W_n) + (V_{met} \cdot P_{vac}) + C_{add}$

SAVINGS= $M_{no} \cdot RPS_{met} \cdot W_{fish} \cdot [P_{kg} - (FCR \cdot P_{feed})]$

<p>H_{met} = vaccination man-hours W_n = hourly wage V_{met} = total volume of vaccine P_{vac} = price per liter of vaccine C_{add} = costs of equipment, aneth., fish lost, etc.</p>	<p>M_{no} = expected or actual mortality RPS_{met} = relative % survival for vaccination method W_{fish} = mean wgt. at slaughter P_{kg} = price of fish per kg. FCR = feed conversion ratio P_{feed} = price of feed per kg.</p>
--	--

FIG. 6 MODELO MATEMÁTICOS PARA EL CÁLCULO COSTO-BENEFICIO, CONSIDERANDO QUE DENTRO DE SUS VARIABLES LA SOBREVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS POR EFECTO DE LA VACUNACIÓN.

En resumen, el papel del veterinario en el uso y desarrollo de vacunas para peces es:

- 1.- *Conseguir información detallada para poder tomar buenas decisiones y dar buenas recomendaciones.*
- 2.- *Asegurar control de calidad en almacenaje y uso del producto.*
- 3.- *Monitorear la salud de los peces antes, durante y después de la vacunación.*
- 4.- *Usar la técnica de vacunación adecuadamente.*
- 5.- *Monitorear de peces vacunados hasta la cosecha.*
- 6.- *Monitorear efectos adversos potenciales hasta la cosecha.*
- 7.- *Mantener comunicación con la empresa fabricante sobre la eficacia y efectos secundarios de la vacuna y sobre los requerimientos de la industria acuícola y los profesionales que la atienden.*
- 8.- *Estudiar monitores en pruebas clínicas de productos nuevos y en desarrollo.*
- 9.- *Comunicar a los acuacultores acerca de las “expectativas razonables” y los defectos de la vacunación.*
- 10.- *Calcular el costo-beneficio para el acuacultor para asistir en la toma de decisiones.*
- 11.- *Recomendar calendarios de vacunación.*

INMUNIDAD

¿Qué es inmunidad?

Es la habilidad natural del organismo para distinguir lo propio de lo extraño o defenderse contra organismos y sustancias dañinas, a través de neutralizar, eliminar y metabolizar material extraño. Esto incluye barreras naturales como son la piel, membranas mucosas, secreciones (ácido gástrico, enzimas etc.), y también incluye células especializadas como los glóbulos blancos en la sangre (leucocitos).

¿Qué conforma la inmunidad?

Un organismo es una comunidad de células que cooperan, comparten recursos y tienen funciones especializadas y muchos organismos extraños quieren invadir y robar esos recursos, entonces el sistema inmune es la defensa contra esos organismos (Fig. 7).

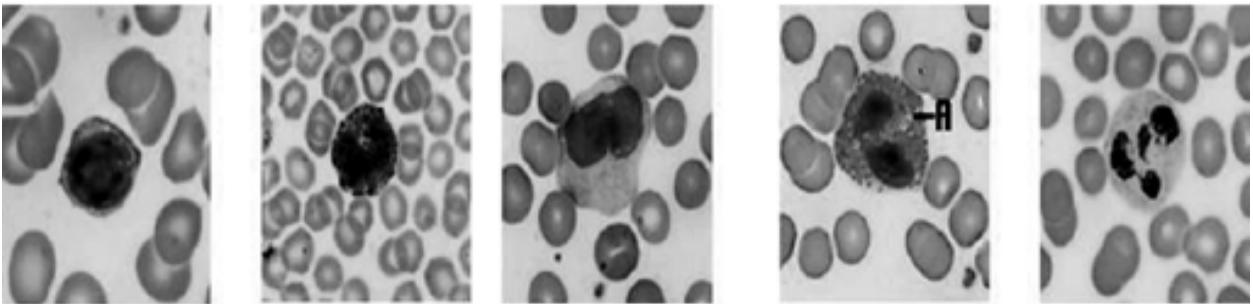


FIG. 7 CÉLULAS RESPONSABLES DE LA RESPUESTA INMUNE

El sistema inmune es el sistema del cuerpo responsable de mantener el balance entre el hospedero y el agente infeccioso (Fig. 8).

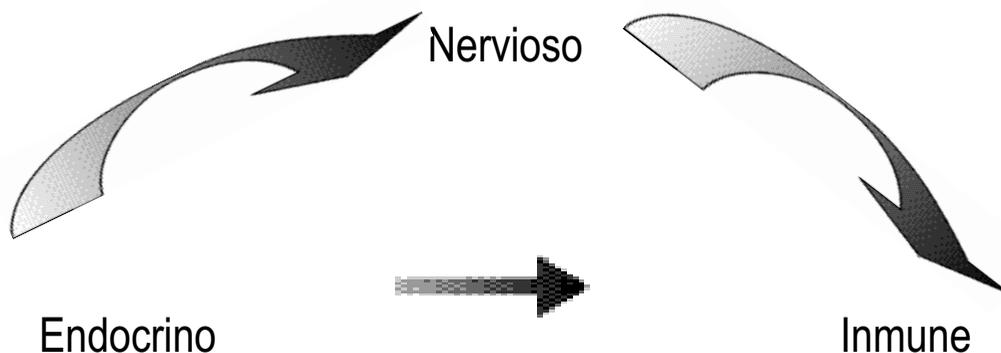


FIG. 8 INTERACCIÓN DEL SISTEMA INMUNE CON EL SISTEMA NERVIOSOS Y ENDOCRINO

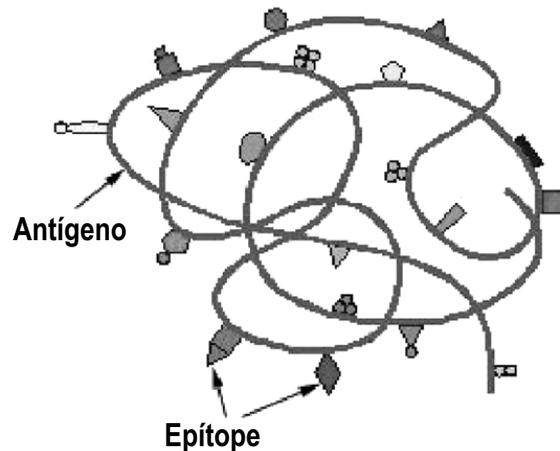
Inmunidad ¿Cómo?

Existen varios dos tipos de inmunidad, la adquirida que es la respuesta “aprendida” que resulta de la exposición a un antígeno (organismos o vacuna) y la innata que es una inmunidad natural, sin ninguna exposición previa. En cuanto a la forma de transmisión, puede ser en forma “activa”, que resulta de la exposición del huésped a un patógeno; en tanto que la inmunidad “pasiva” se transmite (vía calostro o transfusión) de un animal que ha estado expuesto a otro no expuesto, por ejemplo, de una vaca a su becerro.

Dos conceptos importantes con relación al Sistema Inmune son:

Antígeno. Substancia extraña (macromoléculas) que estimula al sistema inmune.

Epítope. Lugar específico del antígeno al que responde el sistema inmune.



Inmunidad ¿Dónde?

Esta puede ser “local”, en el punto de infección, por ejemplo en la mucosa del tracto respiratorio superior, intestino delgado o glándula mamaria. O bien, de tipo “sistémico”, es decir, que circula por todo el cuerpo.

La respuesta inmune puede ser “inespecífica” como en el caso del interferon, lisozima, complemento y fagocitosis (Fig. 9); o bien ser “específica” (Fig. 10) como ocurre por los Linfocitos B (anticuerpos) Linfocitos T (inmunidad celular). La respuesta inmune específica facilita el mecanismo de la respuesta inespecífica.

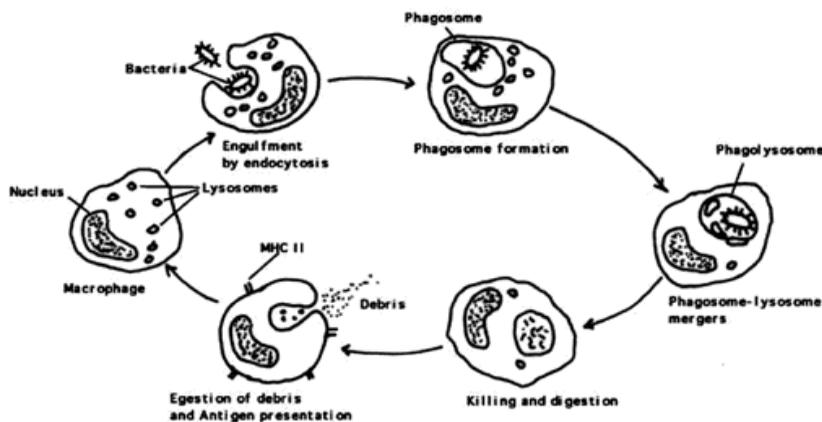


FIG. 9 PROCESO DE FAGOCITOSIS COMO MECANISMOS DE DEFENSA DEL CUERPO CONTRA AGENTES EXTRAÑOS.

Dentro de la respuesta inmune específica podemos distinguir a la “inmunidad humoral” que requiere de anticuerpos, puede ser medida fácilmente ya que existen muchas pruebas disponibles en el mercado ya que está mejor estudiada. Por otra parte, la “inmunidad celular”, que es tan importante como la humoral, es más difícil de medir por lo que se conoce poco sobre el funcionamiento de ésta (Tabla 1 y 2).

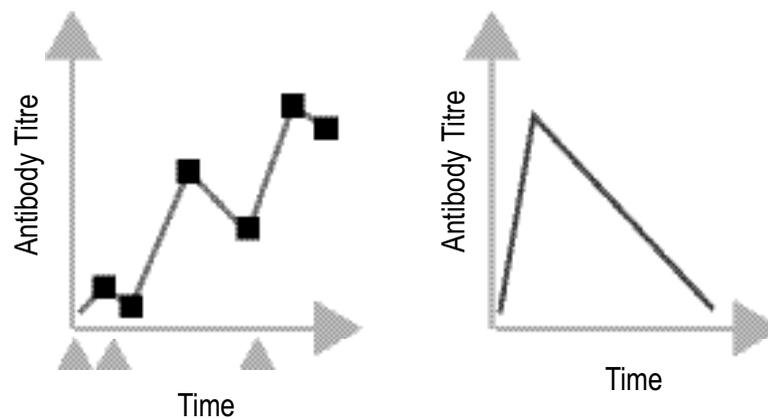
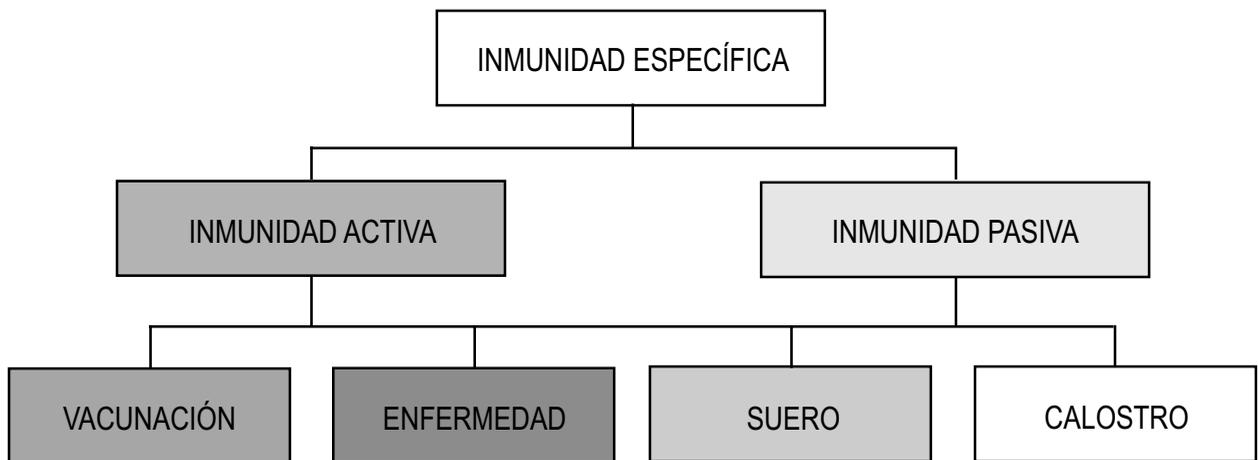


FIG. 10 DURACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE DE ACUERDO AL TIPO DE INMUNIDAD.

TABLA 1. DIFERENCIAS ENTRE LA INMUNIDAD INNATA Y LA INMUNIDAD ADQUIRIDA.

	Inmunidad Innata (Inespecífica)	Inmunidad Adquirida (Específica)
	<p>PRESENTE O DE RÁPIDA INDUCCIÓN.</p> <p>LA RESISTENCIA NO AUMENTA CON INFECCIONES REPETIDAS</p>	<p>LA RESISTENCIA MEJORA CON INFECCIONES REPETIDAS “MEMORIA”</p>
Factores solubles (Humoral)	Citoquina Complemento	Anticuerpos Citoquinas de Linfocitos T
Células	Macrófagos PMN's (Polimorfonucleares) NK (Natural Killer cells)	Linfocitos B (mediada por anticuerpos) Linfocitos T (mediada por células)

TABLA 2. DIFERENCIAS ENTRE LA INMUNIDAD ACTIVA Y LA INMUNIDAD PASIVA.

	Activa	Pasiva
	INDUCIDA: Seguida de la exposición del huésped	TRANSFERIDA: De un animal expuesto a otro que no
Factores solubles (Humoral)	Anticuerpos especializados (IgA e IgG,) y células (intraepiteliales)	Calostro y leche, inmunidad "lactogénica" (Ej. vaca a becerro)
Células	Anticuerpos y células circulando a través del cuerpo.	Transfusiones, primer calostro (Ej. enfermedades respiratorias, infecciones sistémicas por <i>E.coli</i>)

El Renogen, es una vacuna contra el *Renibacterium salmoninarum* causante de la Enfermedad Bacteriana del Riñón, patología crónica causada por una bacteria intracelular Gram positiva, cuya pared celular contiene proteínas similares a las de *Renibacterium salmoninarum*. Esta es una vacuna "viva", no *Renibacterium*; es decir, que no existe posibilidad de reversión al estado patológico y, por no contener proteína 57kD, no interfiere con los kits de diagnóstico.

Se presentan resultados en peso de algunos trabajos comparativos para conocer la eficacia de las vacunas en peces (Fig. 11, Tabla 3).

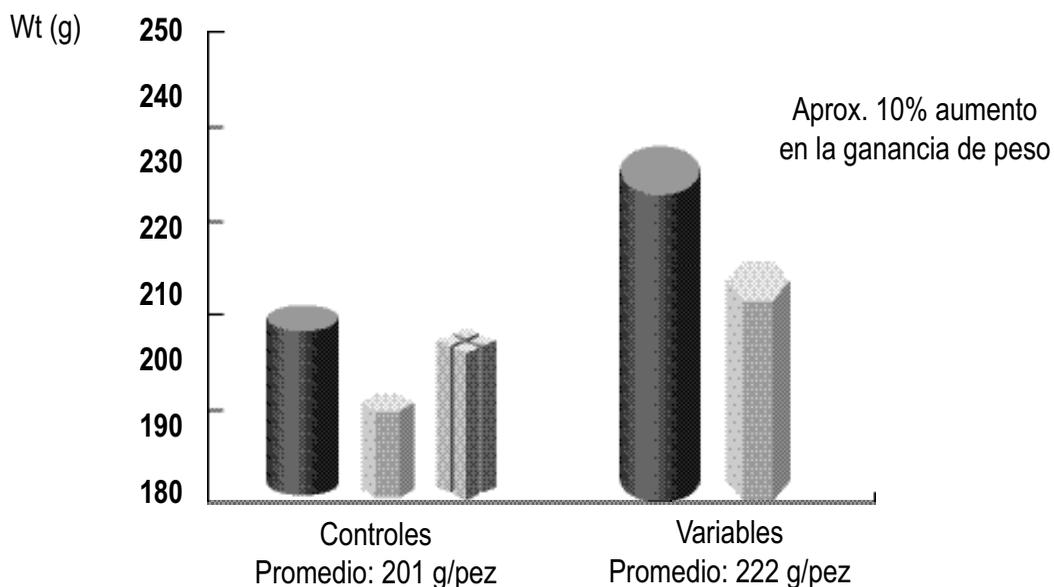


FIG. 11 INCREMENTO MENSUAL DEL PESO (G) DE PECES VACUNADOS Y NO VACUNADOS EN EL PERIODO DE OCTUBRE DE 1997 Y JUNIO DE 1999.

TABLA 3. PESO ALCANZADO AL TIEMPO DE COSECHA DE PECES VACUNADOS Y NO VACUNADOS.

Estanque	Control			Vacunados	
	1	3	6	2	4
Peso Total (Kg)	3.99	4.29	4.05	4.99	4.79
Media			4.11		4.89
Peso al cosechar (g)					780

El avance científico y tecnológico en el desarrollo de nuevas vacunas (Fig. 13, 13 y 15) ha permitido la reducción de las dosis de vacunación, además de:

Reducir el periodo de espera, por lo que hay una reducción en la incidencia de infecciones oportunistas. Ej. *Saprolegnia sp.*

Los peces vuelven a comer en un menor tiempo.

Reducir la pérdida de peso post-vacunación.

Reducir la incidencia de reacciones adversas.

Peces pequeños pueden ser vacunados.

Reducir el empaque.

Brinda una completa protección 25 meses Post Sea Transfer.

Existen múltiples ventajas de las vacunas de ADN (Fig. 12 a, b y c), como es:

- Sólo incluye genes que codifican inmunógenos.
- Desarrollo de vacunas multi-valentes.
- Protección inmunitaria sin riesgo de infección.
- ADN estable a temperatura ambiente.
- Tecnología de producción simple y económica.

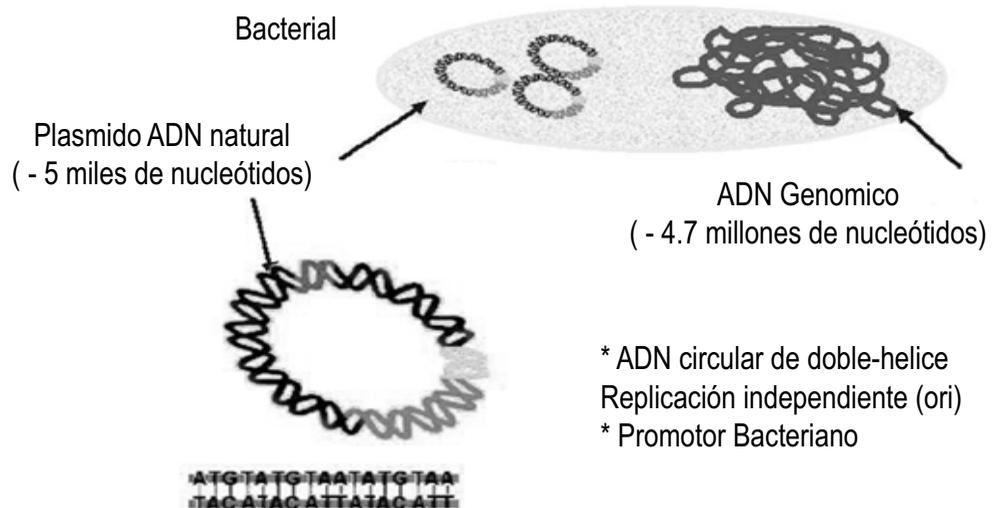


FIG. 12. (A)

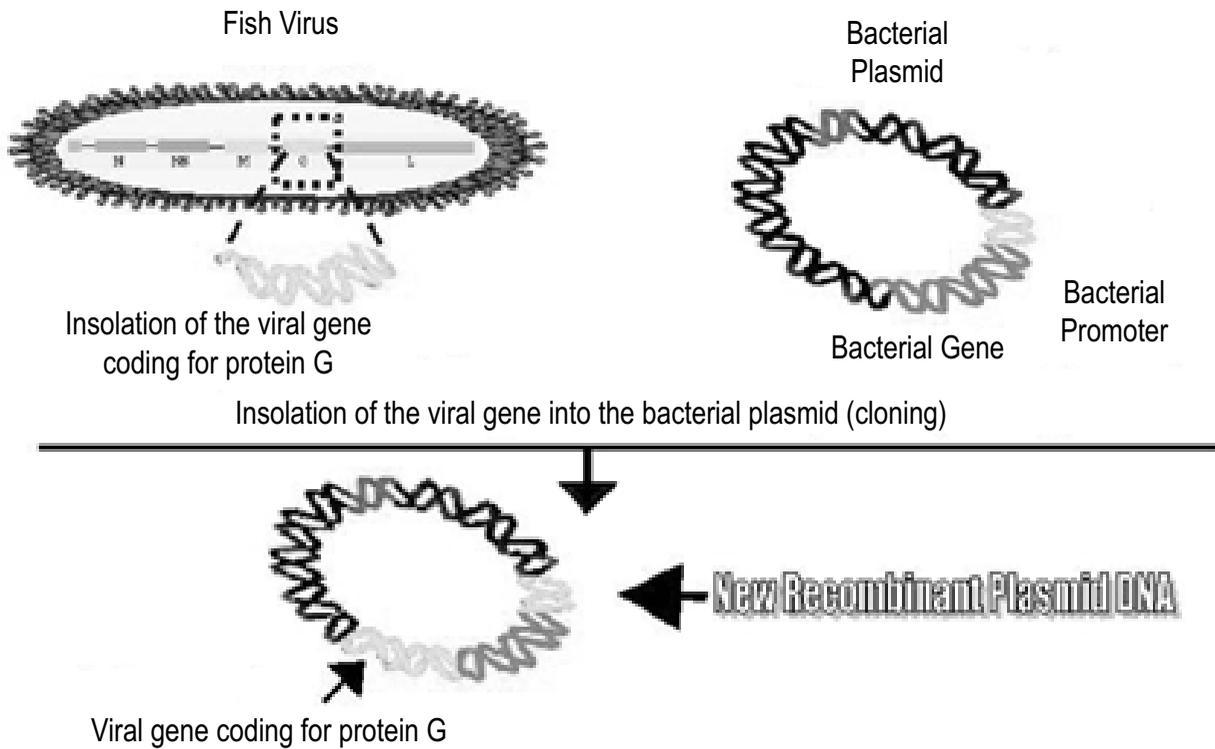


FIG. 12. (B)

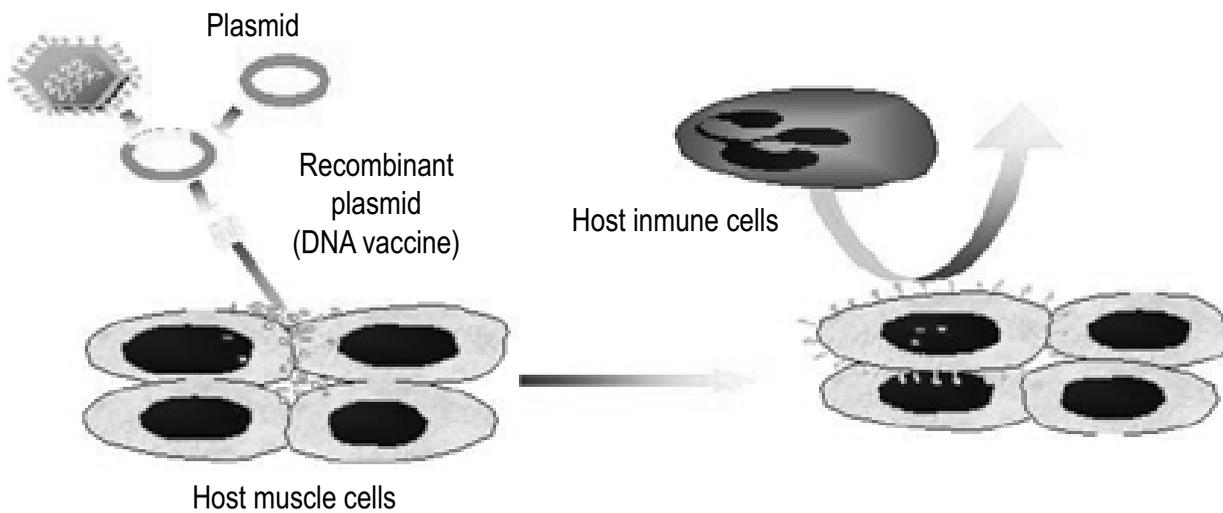


FIG. 12. (c)

FIG. 12. (A), (B) Y (C) PROCESO PARA EL DESARROLLO DE VACUNAS DE ADN.

Durante el año 2000, estuvieron disponibles en el mercado de Norteamérica cerca de 35,000,000 dosis de vacunas inyectables, entre las que se encuentran las denominadas comercialmente como Lipogen Forte, Forte/IHNV (Tabla 5) y Renogen entre otras (Tabla 4).

TABLA 4. VACUNAS INYECTABLES DISPONIBLES EN NORTEAMÉRICA EN EL AÑO 2000.

Vacunas	Dosis
Lipogen Forte (0.1 ml)	24,480,000 dosis Lipogen
Triple (0.2 ml)	4,500,000 dosis
Forte V1 (0.15 ml)	2,100,000 dosis
Forte/IHNV	4,000,000 dosis
Renogen (0.1 l)	6,069,000 dosis
Total	35,080,00 dosis

TABLA 5. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE DESAFÍO PARA IHNV DURANTE UN PERIODO DE 600 DÍAS.

Tratamiento (n=50)	% Mortalidad	RPS
Control negativo	62	-
Control positivo 1	74	0
Control positivo 2	64	0
Control positivo 3	68	0
Dosis 1	38	42.4
Dosis 2	18	72.7
Dosis	30	100
Control Plásmido	66	-

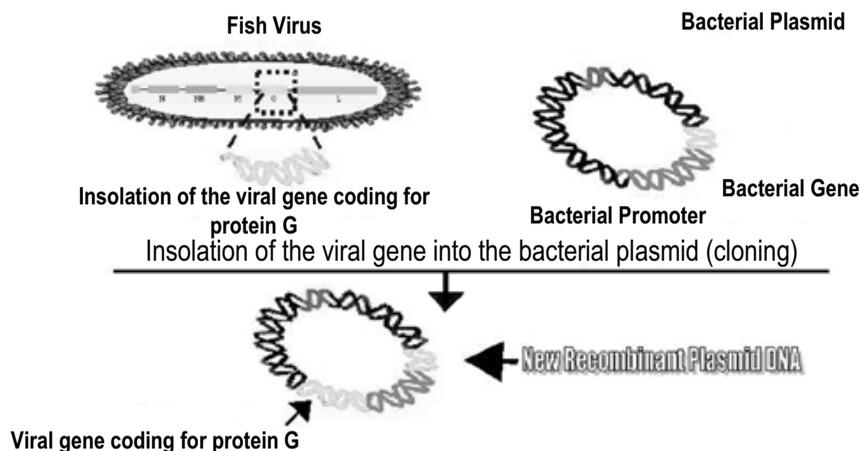


FIG. 13 DIFERENCIAS ENTRE UNA VACUNA DE ADN Y UNA VACUNA RECOMBINANTE.

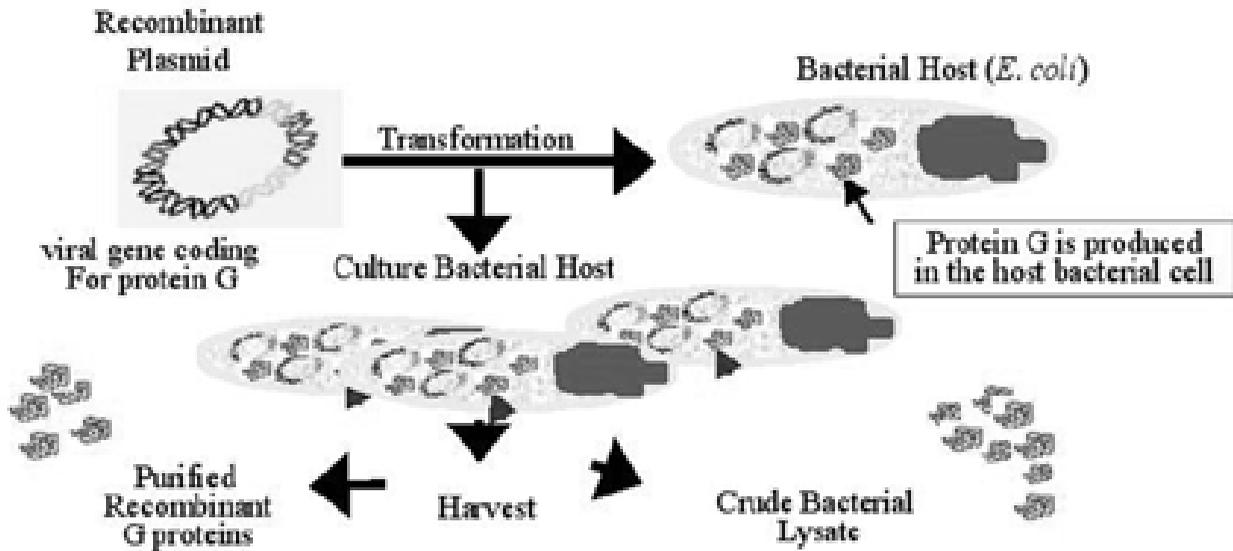


FIG. 14 INGENIERÍA DE UNA VACUNA RECOMBINANTE.

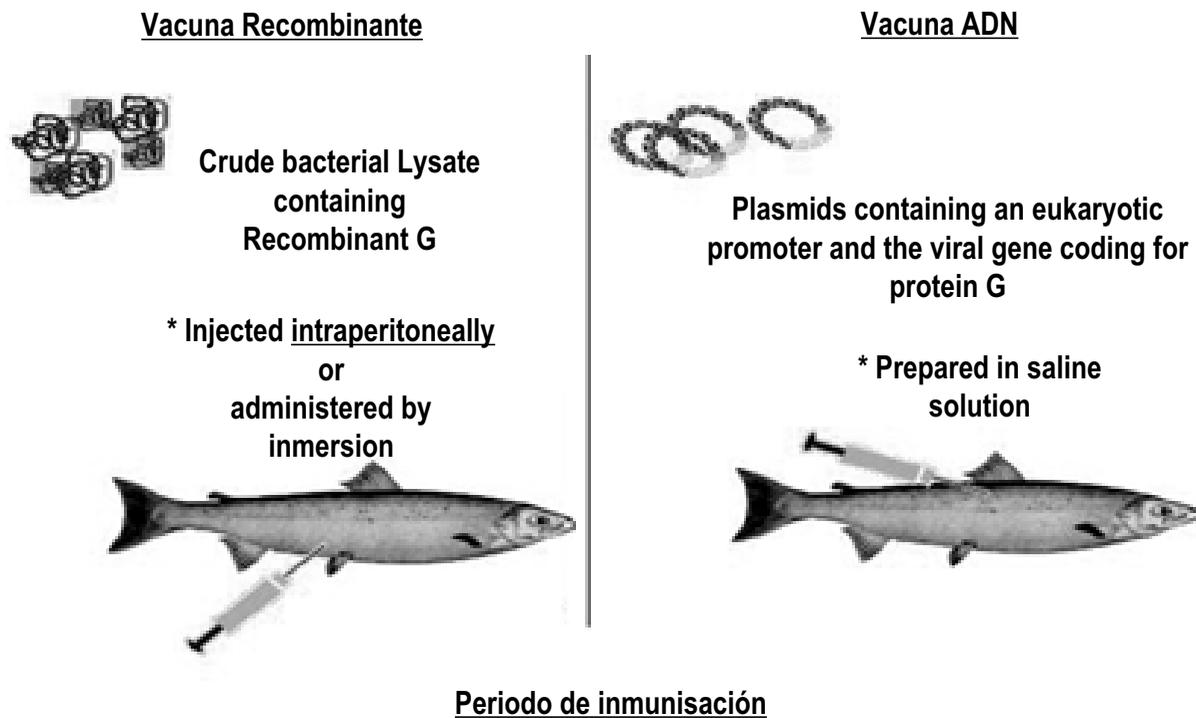


FIG. 15 PRODUCCIÓN DE VACUNAS RECOMBINANTES.

TÉCNICA DE NECROPSIA EN PECES Y LAS DISTINTAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR ENFERMEDADES DEGENERATIVAS, METABÓLICAS, GENÉTICAS, BACTERIANAS, VIRALES, PARASITARIAS Y NEOPLASIAS.

M.V.Z. JOSÉ RAMÍREZ LEZAMA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de diagnóstico de las enfermedades de los peces no difiere mucho de las utilizadas por otras especies animales, incluyendo al hombre. Las muestras serán tomadas de peces vivos enfermos de preferencia, se sugiere de 10 peces enfermos, se recopilarán antes de iniciar la necropsia, se tomarán varios aspectos importantes:

- a) Historia clínica completa.
- b) Fecha del meustreo.
- c) Tipo de alimentación.
- d) Calidad del agua.
- e) Número de animales enfermos por estanque.
- f) Formas de los estanques.
- g) Si existe datos de las enfermedades que antes hayan tenido en la granja.

LA TÉCNICA DE NECROPSIA CONSISTE EN:

Se examinará la piel y branquias con microscopio de disección, raspando la zona para preparaciones frescas y observarlas para la detección de ectoparásitos. Y, en el caso de bacteriología, se mantiene el instrumental en alcohol del 70% y flamearlo antes de usarlo, desinfectar la superficie del pez frotándola con un algodón o toalla de papel humedecida con alcohol del 70% hasta que quede ligeramente opaca, cortar una aleta lateral con unas tijeras, hacer una incisión con el bisturí en el punto de la intersección entre la línea media ventral y la perpendicular, de la misma desde la aleta cortada. Con unas tijeras empezando por la incisión, cortar por dicha perpendicular hacia la parte dorsal hasta encontrar cierta resistencia, que nos indicará que hemos alcanzado la parte superior de la cavidad abdominal. Posteriormente, realizaremos, con cuidado, un corte a lo largo de la línea media-ventral hasta el ano, pero sin llegar a él y sin perforar o dañar el intestino. Levantar la zona cortada con la ayuda de una pinzas, separándola de la masa visceral. Finalmente y empezando en la parte posterior del corte medioventral, cortaremos la porción de la pared corporal.

Para reducir el riesgo de contaminación tomaremos, en primer lugar, las muestras para análisis microbiológico del riñón anterior y de cualquier tejido que presente alguna lesión macroscópica, se teñirán los frotis con GRAM u otras.

Para el aislamiento bacteriológico se usarán SH o CA para *Flexibacter columnaris* y TSA para *Aeromonas* sp y *Pseudomonas* sp entre otros.

En el caso de serodiagnóstico (suero sanguíneo) se encuentra la FAT o llamada inmunofluorescencia directa e indirecta, Test de macroglutinación y Test para cuantificar la aglutinación.

En el caso de enfermedades virales, se realiza cultivo celular, microscopia electrónica y actualmente PCR. Para la detección de parásitos (Protozoos y algunos Helmintos):

Protozoos: Utilizar formol al 1/ 4.000 como agente relajante durante 30 minutos, se obtiene excelentes resultados, para extensiones frescas.

TREMATODOS:

- a) Monogenea: Relajación con formol al 1/ 4.000 durante una hora, preservación en formol al 10 por ciento.
- b) Digenea: Tratarlos con formol al 5 a 90 % en baño de agua para poder identificar las estructuras.

CESTODOS:

- a) Relajación y muerte en formol al 5 % a 90° C en baño de agua.

NEMATODOS:

- a) Relajación y muerte en alcohol 70° C en baño de agua a 70° C.

ACANTOCÉLOS:

- a) Para extender sus proboscides hay que colocarlos en agua durante horas o días. Matarlos en formol al 5 % a 90 o C.

CRUSTACEOS:

- a) Matar y preservar en formol al 10 % o en alcohol 70 %.

En el caso de agentes micóticos se realizará frotis directo y se observa en un microscopio fotónico, además se fijarán los hongos satisfactoriamente en formol al 10 % y se podrán realizar tinciones especiales como PAS-Mc.Manus y Fungi-Gridley.

Los peces seleccionados para el examen histopatológico serán aquellos que presenten signos de enfermedad, no se sugiere tomar muestras de peces moribundos o congelados, las muestras serán fijadas en formol al 10%.

Al igual que el resto de los seres vivos, los animales acuáticos sufren de una serie de enfermedades que no están directamente relacionados con patógenos, como:

- a) Enfermedades debidas a deficiencias nutricionales.
- b) Enfermedades debidas a condiciones ambientales.
- c) Lesiones físicas.

ENFERMEADES POR DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Una dieta deficiente suele causar condiciones patológicas crónicas: unas producidas por sustancias tóxicas en los alimentos y, otras, por deficiencias nutricionales en la dieta (vitaminas, ácidos grasos no saturados y aminoácidos específicos).

Las condiciones del hígado graso ocurren principalmente cuando los peces son alimentados con otros peces sujetos a almacenamiento prolongado, donde se combina la falta de vitamina C y la posible acumulación de grasas rancias principalmente las series gama 3 y 6. Deficiencias de metionina y zinc provocan cataratas entre otros elementos esenciales en la dieta.

ENFERMEDADES DEBIDAS A CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales desfavorables causan un gran número de enfermedades, el efecto más frecuente es a través de un aumento del estrés, como la enfermedad de las burbujas por sobresaturación de gas, afectando a peces de agua dulce y salada. La nefrocalcinosis es una enfermedad derivada de la formación de depósitos de calcio, especialmente $CaPO_4$, que se presenta principalmente en aguas duras cuando existe concentraciones elevadas de CO_2 , estos depósitos de calcio se depositan en riñón y en estómago.

Hay una serie de efectos derivados de la baja calidad del agua, como disminución en la cantidad de O_2 disuelto, aumento de la concentración de CO_2 , NH_2 , NH_4 y SH_2 , materia orgánica y partículas en suspensión que originan una resistencia del hospedador, facilitando las infecciones bacterianas, micóticas, parasitarias y virales entre otras.

LESIONES FÍSICAS

Es obvio que los procesos que se llevan a cabo en las distintas técnicas de cultivo de peces provoquen lesiones físicas como las úlceras en piel frecuentemente producidas por manipulación incorrectas que dan lugar a infecciones de origen bacteriano entre otras.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Las enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias, hongos y parásitos son las principales causas de mortalidad de las especies cultivadas.

Las enfermedades infecciosas son causadas por patógenos específicos o no específicos, existe habitualmente en forma enzoótica, debilitando o incapacitando individuos, de agresiones ambientales. Algunos patógenos, sobre todo bacterias como *Vibrio sp*, *Pseudomonas sp* y *Aeromonas sp* y la mayoría de los hongos que afectan a los peces constituyen al flora normal del agua y, por lo tanto, se pueden multiplicar al aumentar la cantidad de materia orgánica, al menos en zonas frías y templadas, al aumentar la temperatura.

ENFERMEDADES BACTERIANAS EN PECES

Dentro de los grupos de bacterias asociadas a mortalidad de peces de agua dulce y marina se encuentran:

Bacilos gram negativos:

Vibrioanguillarum.

Vibrio ordalli.

Vibrio salmonicida.

Vibrio damsela.

Vibrio carchariae.

Vibrio alginolyticus.

Vibrio chloerae.

Pasteurella piscicida.

Aeromona hydrophila.

Aeromona sobria.

Aeromona caviae.

Aeromona salmonicida.

Pseudomona fluorescens.

Pseudomona anguilliseptica.

Pseudomona piscicida.

Pseudomona chooraphis.

Flavobacterium.

Cytophaga aquatilis.
Cytophaga psycrophila.
Flexibacter columnaris.
Flexibacter maritimus.
Yersinia rucherii.
Edwarsiella tarda.
Edwarsiella ictaluri.

Bacilos gram positivos:

Renibacterium salmoninarum.
Lactobacillus piscicola.
Mycobacterium marinum.
Eubacterium tarantellus.

Cocos gram positivos:

Staphylococcus epidermidis.
Streptococcus spp Beta hemolíticos.

ENFERMEDADES VIRALES EN PECES

VIRUS ADN:

Adenovirus del Esturión Blanco.
Adenovirus del Bacalo del Atlántico.
Adenovirus de la Barbada.
Adenovirus de la Trucha Arco Iris.
Herpesvirus salmonis.
Virus de Nerka.
Virus del Tumor de la Yamame.
Herpesvirus 1 de Pércidos.
Herpesvirus 1 de Esócidos.
Herpes virus del Bacalao del Pacífico.
Virus de la Linfocistis.
Virus de la Necrosis Eritrocítica.
Virus de la Perca.
Virus del Carpin Dorado.
Iridovirus del Síndrome Ulcus del Bacalao.

VIRUS ARN:

Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa.
Virus de la Necrosis Hematopoyética Infecciosa.
Virus de la Viremia Primavera de la Carpa.
Rabdovirus de la Perca.
Rabdovirus de Hirame.
Rabdovirus de la Hepatitis del Salmón.
Virus del Brillo de Oro.
Reovirus del Salmón Chum.
Reovirus del Pez Gato.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PARÁSITOS

Ichthyobodo (Costia).
Dermocystidium sp.
Chilidonella cyprini.
Ichthyophthirius multifiliis.
Cryptocaryon irritans.
Trichodina sp.
Tripartidella sp.
Haemogregarina sp.
Hexamita salmonis.
Eimerias sp
Spaerospora sp.
Mitraspora sp.
Sphaeromyxa sp.
Leptotheca sp.
Henneguya sp.
Diplostomum austrodiplostomum complanatum.
Botriocephalus aquielognatia.
Dactylogurus sp.
Anisakidae.
Cappillaria sp.
Hirudíneos sp.
Lerneas sp.
Ergasilus sp.
Argulus sp.

SITUACION SANITARIA DE LA TRUTICULTURA EN MEXICO

M. EN C. CÉSAR ORTEGA SANTANA

JEFE DEL ÁREA SANIDAD ACUÍCOLA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS EN SALUD ANIMAL (CIESA)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.

En el año de 1993, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), inicia actividades de diagnóstico en sanidad acuícola, mediante su ingreso al sistema en Red de Diagnóstico de Enfermedades de Peces a Nivel Nacional fomentado por la antes SEMARNAP, estas actividades se desarrollan utilizando la infraestructura y equipo disponible en el laboratorio de diagnóstico veterinario.

Para lograr su objetivo y cumplir con el compromiso adquirido, se integró el área de Sanidad Acuícola, capaz de abordar cualquier aspecto sanitario en peces de agua dulce, adquiriendo capacitación específica con apoyo de instituciones dedicadas a la misma actividad.

Las actividades de diagnóstico sanitario en acuicultura que realiza el CIESA comprenden:

TRABAJO DE CAMPO:

Análisis de calidad de agua, análisis de factores de riesgo para presentación de enfermedades, diagnóstico para prevención de enfermedades y toma de muestras para análisis de laboratorio.



TRABAJO DE LABORATORIO:

Desarrollo de técnicas de diagnóstico en virología y cultivos celulares, inmunodiagnóstico, bacteriología, parasitología, calidad de agua con relación a la salud/enfermedad, histopatología, toxicología.



PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS EN LA ACTIVIDAD TRUTÍCOLA

- 🐟 Enfermedades y mortalidades por deficiencias de manejo de peces e instalaciones (necesidad de capacitar a productores y técnicos).
- 🐟 Frecuentemente ocurren enfermedades o mortalidades que pocas veces se identifica a su agente causal.

1999. PRINCIPALES ENFERMEDADES EN LA TRUTICULTURA

- 🐟 Deficiencias de manejo de peces e instalaciones.
- 🐟 Casos frecuentes de procesos parasitarios y bacterianos en los lugares de cultivo.

- ☞ No evidencias de enfermedades virales.
- ☞ No evidencia de enfermedades bacterianas como *Renibacterium salmoninarum* o *Rickettsias*, de gran importancia en otros lugares del mundo.

PRINCIPALES BACTERIAS

1.- En cuerpos de agua:

- a) *Pseudomona fluorescens*
- b) *Aeromona hydrophila*
- c) *Flexibacter sp*

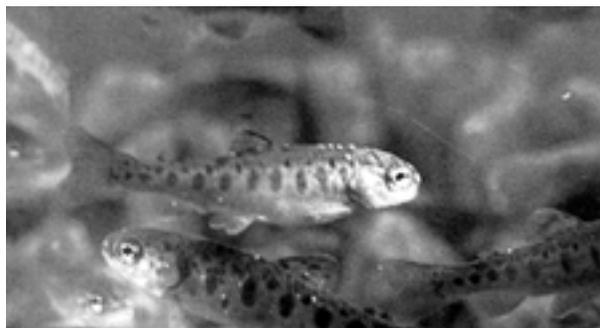
2.- En peces analizados:

- a) *Pseudomona fluorescens*
- b) *Aeromona hydrophila*
- c) *E. coli*
- d) ***Flavobacterium psychrophillum*
- e) ***Yersinia sp.* y *Yersinia ruckeri*



AGENTES PARASITARIOS:

- ☞ *Hexamita spp.*,
- ☞ *Ichthyophthirius multifiliis*,
- ☞ *Trichodina spp.*,
- ☞ *Costia*,
- ☞ *Glosatella*,
- ☞ *Gyrodactyllus/ Dactylogyrus*,
- ☞ *Lerneae*,
- ☞ *Epistilis*,
- ☞ *Chilodonella*,
- ☞ *Diplostomum*,
- ☞ *Clinostomum complanatum*.



RESULTADOS SOBRESALIENTES

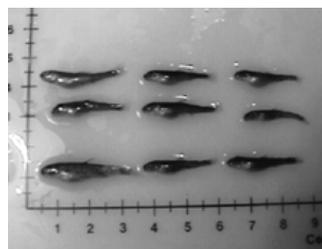
- ☞ Brote y establecimiento del Virus de la Necrosis pancreática infecciosa viral (IPNV) de los salmónidos (2000).
- ☞ Flavobacteriosis interna.
- ☞ Enfermedad entérica de la boca roja (*Yersinia ruckeri*).
- ☞ Diseminación del virus IPN: Estado de México, Hidalgo, Chihuahua, Durango, Puebla, Otros estados no determinados.

LA NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA, SU PREVENCIÓN Y CONTROL

La Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV), es una enfermedad que ataca a las crías y juveniles de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) y otros salmónidos. El agente causal (virus IPN) puede alojarse en otras especies de peces, crustáceos o moluscos, que pueden actuar como portadores.

IPN no es la enfermedad viral más letal que ataca a la trucha; sin embargo, a diferencia de otros virus que se adhieren a la cubierta del huevo, este agente puede alojarse y transmitirse dentro del huevo infectado. Al estar dentro del huevo, el virus está protegido contra los desinfectantes.

La erradicación o eliminación de la enfermedad dentro de un río o cuenca es difícil, esto implicaría secar todos los cuerpos de agua, lo que representaría un fuerte impacto ecológico. Por lo tanto, lo más recomendado es evitar que la enfermedad se presente.



PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL.

Revisión de las prácticas sanitarias en la granja:

- ✦ Mantener separación por edad y tamaños para evitar la depredación y desplazamiento en el consumo de alimento.
- ✦ Mantener densidades adecuadas de población para disminuir el estrés, que disminuye la ocurrencia del contagio de enfermedades.
- ✦ Algunas veces ciertos agentes infecciosos no se manifiestan en organismos adultos pero actúan como portadores hacia los de menor tamaño.
- ✦ Limpieza periódica de instalaciones y equipo.
- ✦ Retirar diariamente los peces muertos y/o moribundos.
- ✦ Al realizar manejo y traslado de peces, que se encuentren en ayuno de 24 horas, no manejar altas densidades para evitar pérdida de escamas o presentación de heridas que favorezcan la entrada de M.O. que alteren la impermeabilidad de la piel del pez.
- ✦ Eliminar correctamente los ejemplares muertos o enfermos, no arrojarlos al agua, pues ello constituye un magnifico medio de diseminación de enfermedades.
- ✦ Realizar análisis de laboratorio periódicos a peces enfermos y/o aparentemente sanos para determinar realmente el estado de salud de los peces.
- ✦ Realizar regularmente análisis microbiológicos y químicos de agua y sedimentos para obtener valores que orienten a conocer la contaminación del lugar.
- ✦ No capturar peces escapados o silvestres pues representan un grave riesgo de transmisión de enfermedades a los peces de cultivo.
- ✦ Al introducir peces nuevos, mantenerlos aislados del resto de la población (cuarentena). No mezclarlos con los peces ya existen en la unidad de producción, hasta el término de la cuarentena y en su caso después de haber sido evaluados sanitariamente.
- ✦ La unidad de cuarentena debe quedar perfectamente aislada del resto de la granja, y con suministro y descarga independiente.
- ✦ Las personas que laboran en una unidad de producción no ingresen a otras granjas sin antes haber realizado la desinfección de ropas y botas, etcétera.
- ✦ Contar con pediluvios en accesos, así como también con desinfectantes para lavado de manos.



PUNTOS CRÍTICOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TRUCHA DE MÉXICO

CONSIDERANDO EL COMPORTAMIENTO DE IPNV.

- ☞ La Importación. El certificado sanitario internacional deberá ser sobre las enfermedades certificables y notificables, avalado por el gobierno del país de origen, que indique las pruebas de diagnóstico realizadas
- ☞ Movilización. La movilización de organismos en cualquier etapa de desarrollo, favorece la dispersión del virus. Se recomienda no mover organismos hasta no estar seguros de su calidad sanitaria y mantener un control de los lugares a donde son distribuidos.
- ☞ Fuente de agua. Procurar que el agua utilizada en las incubadoras para crías sea de manantial, que garantice no estar contaminada con el virus.
- ☞ Planificar y/o realizar el chequeo sanitario de los reproductores. Con fines de certificación para la comercialización.
- ☞ Instaurar un programa de vigilancia de IPNV, considerando además los peces libres en los sistemas hídricos en uso.
- ☞ Realizar cursos y talleres de capacitación al personal técnico y operarios de las granjas. Que lo recomendado se ejecute.

PLAN DE CONTINGENCIA Y MEDIDAS PREVENTIVAS ANTE BROTE

- ☞ Cuando se ha detectado la presencia de la enfermedad en una granja, río o cuenca, todas las granjas deberán empezar por realizar un diagnóstico de la enfermedad, como una más dentro de sus prácticas de manejo sanitario, para intentar dimensionar la gravedad del problema.
- ☞ Establecer zonas y áreas positivas y negativas, protegiendo el ingreso del virus a estas últimas.
- ☞ Las granjas con diagnósticos positivos deben abstenerse de transportar peces, hasta asegurarse, de acuerdo a un asesor sanitario y por muestreos de laboratorio y programas de desinfección, que el plantel está libre de la enfermedad.
- ☞ Evitar el traslado de reproductores a unidades de producción de cría y engorda positivas y/o cuyos efluentes lleguen eventualmente a otros recursos hídricos en que se cultiven peces; tener cuidado con la movilización y comercio de peces utilizados para pesca deportiva.
- ☞ Todos los lotes vivos que sean trasladados deben llevar un certificado que acredite que están libres de IPNV.
- ☞ Los reproductores deberán ser sometidos a un chequeo individual para IPNV.
- ☞ Todas las medidas deben acompañarse de efectiva desinfección de personal, camiones y otros vehículos y embarcaciones, antes de ser cargados y después de ser descargados, como medidas indispensables.
- ☞ Las granjas deben también tener otras barreras sanitarias de control, para impedir la propagación de esta enfermedad, tales como control de desplazamiento de personas, pediluvios, rodiluvios y maniluvios con desinfectantes apropiados.
- ☞ Uso del cloro a 40 ppm durante media hora para estanques, vías de flujo y elementos de trabajo, o 1000 ppm para pediluvios y rodiluvios.
- ☞ Yodados 100 ppm durante 10 minutos para desinfectar huevo, maniluvios/pediluvios con 300 ppm yodo.
- ☞ En aspersión de vehículos, se recomienda glutaraldehído en una concentración de 1:4000 durante 5 minutos o de 1:200 por 10 minutos.



RED DE VALOR TRUCHA ARCOIRIS

ING. MARTÍN TÉLLEZ CASTAÑEDA

ESPECIALISTA DE LA SUBDIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE CADENAS PRODUCTIVAS

MVZ JOSÉ MARÍA CASTRO MARÍN

INTEGRADOR DE REDES DE VALOR EN EL ESTADO DE MÉXICO

BANCO DE MÉXICO-FIRA.

- ¿QUÉ ES LA NUEVA ECONOMÍA?

La última década del Siglo XX se ha caracterizado por los enormes avances en la ciencia y tecnología que han cambiado nuestra forma de vida.

Los avances, o como algunos lo llaman “las revoluciones”, en informática, computación, robótica, biotecnología e ingeniería, nos están impulsando al umbral una nueva forma de vida o civilización.

Poco a poco se van generando nuevos conocimientos en casi todas las áreas y ciencias, lo que está provocando una reorganización diferente de nuestra economía.

Pero hay suficientes evidencias para reconocer la gestación de esta Nueva Economía. Tiene nuevas reglas, nuevas formas, nuevos marcos jurídicos y, principalmente, nuevos participantes.

II - LAS SEIS TENDENCIAS DE LA NUEVA ECONOMÍA

1.- La actividad primaria no es negocio. La agroindustria es más rentable.

La tendencia de la rentabilidad en la actividad primaria es a disminuir. La razón principal es que los precios de los productos genéricos (commodities) están a la baja.

2.- Globalización.

En la nueva economía se compiten por todos los mercados, esto es, nacionales y extranjeros. Los productos hechos en diversos países se encuentran en el nacional, así como los productos nacionales se deben encontrar en cualquier parte del mundo.

También lo global implica que lo que sucede en un país, afecta al resto del mundo en forma favorable o desfavorable.

La globalización incluye el proceso de integración de mercados en bloques (Unión Europea, el TLC) y la organización de mercados regionales.

3.- La migración.

Como consecuencia del surgimiento de los nuevos polos de desarrollo por el TLCAN, así como a los efectos de la política neoliberal en el sector rural y la gran demanda de mano de obra en los Estados Unidos, se está presentando un importante fenómeno migratorio.

4.- La estructura de edad de la población

Los avances en los servicios de salud han permitido que en los últimos 40 años las expectativas de vida de la población hayan aumentado de 48 a 74 años. Esta situación, aunada a las campañas de control de la natalidad, han ocasionado que la pirámide poblacional esté cambiando, incrementándose el rango de gente de mayor edad.

5.- El nuevo rol de la mujer

En México, la mujer pasó a conformar del 35 al 39% de la población económicamente activa, en el período de 1995 al 2000.

Algunas de las razones más importantes son:

- 👁️ La mayor migración a E.U.A es de hombres
- 👁️ Gran parte de la demanda de mano de obra que surge en la industria maquiladora es cubierta por mujeres, esto se debe a las características del trabajo.
- 👁️ Reducción de la brecha educacional entre el hombre y la mujer

6.- Creciente conciencia por proteger los recursos naturales

III -¿CUÁL ES LA PRINCIPAL CONDICIÓN PARA ENGARZARSE A LA NUEVA ECONOMÍA?

Es fundamental formar o participar en las redes de valor que se están creando a nivel nacional o internacional.

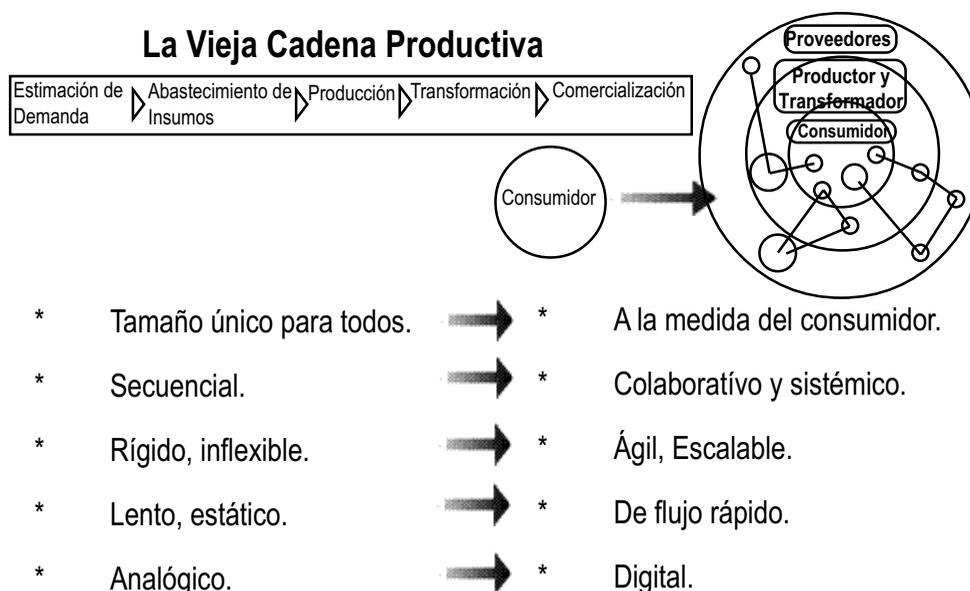
IV - LA NUEVA RED DE VALOR

La red parte del eslabón del consumidor al productor, permitiendo diferenciar los productos por toda la red.

Permite asociar intereses, ya que las empresas hacen socios a sus proveedores.

Al ser socios, todos monitorean el destino de sus productos.

Fluye la información y el conocimiento a lo largo de la red y permite mayor competitividad porque reduce costos, eleva valor y ofrece mejor precio y mayor calidad.



Fuente: Bovet, David y Joseph, Martha. **Value Nets**. Breaking the Supply Chain to Unlock Hidden Profits. Wiley, 2000.

V - LOS SEIS ELEMENTOS DE LA RED DE VALOR

ASOCIACIÓN

La principal razón tiene como base la de integrarse en una eficiente y competitiva red de valor, donde se debe obtener una relación ganar-ganar-ganar (productor-distribuidor-consumidor).

La alianza debe de resultar en la generación y distribución de más valor agregado, mejores servicios, el uso de marcas, certificaciones, especialización e integración vertical.

INTEGRACIÓN

La integración consiste en ir avanzando más dentro de la red, acercándose cada vez más al mercado así como asegurando el abasto de insumos y desarrollando los procesos y servicios.

DIFERENCIACIÓN

Significa producir y ofertar productos que un mercado percibe como diferente a otros similares y está dispuesto a pagar un premio superior.

Como factores de diferenciación se tienen:

Conveniencia

Saludos

Presentación

Sabor

Precio

Bienestar y cuidado personal

Servicios

SUBCONTRATACIÓN

Actualmente las tecnologías de información, comunicación, administración, calidad y la certificación de procesos son herramientas que permiten mantener la rectoría de los procesos sin detrimento de la calidad, delegando parte de los procesos a otras compañías con la cual no sólo se reduce costos sino que muchas veces se mejora significativamente la calidad al permitir la especialización.

CERTIFICACIÓN

La certificación tiene como objetivo garantizar que el producto que el cliente recibe, cubre con las características y especificaciones que demanda. Ejemplos de esto ha sido la producción de alimentos orgánicos, así como la denominación de origen y certificación del tequila y el mezcal.

DIGITALIZACIÓN

La complejidad de los sistemas de producción actuales y su control, la avalancha de información disponible, la rapidez requerida en los negocios actuales, hace necesario el uso de herramientas de la tecnología de la información.

VI - PARTICIPACIÓN DE FIRA EN LA RED DE VALOR DE TRUCHA ARCO IRIS.

FIRA, esta participando en la articulación e integración de la red de valor trucha arco iris en los siguientes caso:

A nivel regional con INTEGRAMEX SPR de RL, empresa constituida por 80 truticultores, localizadas en el estado de México, Veracruz y Michoacán.

En el estado de México, con CISAMEX A.C. empresa constituida por 54 asociados.

DESAFÍOS DE LA TRUTICULTURA EN MÉXICO

BIÓL. JOSÉ ANTONIO PORTILLA LIVINGSTON

SUBDIRECTOR DE CAPACITACIÓN DE LA DIRECCIÓN Y FOMENTO

COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA

Los retos de la truticultura en México siguen siendo, aunque en un nivel diferente, los mismos de hace 30 años o más. Es organización, capacitación, comercialización y fomento; continúa siendo la gestión de proyectos y desarrollo; sigue siendo, fundamentalmente, una actividad que nos involucra a todos y cada uno de manera diferente.

La acuicultura y la truticultura, en particular, no es una actividad que podamos hacer solos, ustedes lo saben muy bien. La acuicultura es una actividad en la que participan instituciones federales, gobierno estatal y ahora los gobiernos municipales tienen una fuerte participación. Además, participa la academia, los laboratorios de patología, etcétera. Y todo esto ha venido a dar como resultado el lugar en que nos encontramos ahora, no es un esfuerzo únicamente de unas cuantas personas o de una gente que quiso hacer unos estanques y empezar a producir trucha. Esto va creciendo, y ha crecido, de manera significativa, y debemos tener conciencia y conocimiento de que la acuicultura es una actividad multidisciplinaria, y que debemos realizar en conjunto y en armonía.

Actualmente nos encontramos con problemas serios como es el IPN. Hace 20 años, o más, luchábamos para que se instituyeran unidades de producción de huevo y de cría para satisfacer el mercado, que en esa época estaba incipiente y empezaba a crecer. Sin embargo, por comodidad y facilidad se optó por la importación de huevo, sabíamos que estábamos corriendo riesgos y, afortunadamente, nos mantuvimos limpios de ese tipo de problemas durante muchos años. Actualmente tenemos uno y grave, y tenemos que aprender a manejarlo y a seguir produciendo y continuar hacia adelante.

Tenemos mucha confianza en que vamos a continuar de una manera eficiente con la producción. Actualmente ya no es tan importante que el productor se capacite en la eficiencia para producir o para obtener conversiones adecuadas, eso ya lo saben hacer, ya sabemos manejar densidades y capacidades de carga.

Muchos de los productores realizan esfuerzos máximos para obtener producciones rentables de sus cardúmenes y salen con utilidades, si no, no seguiríamos aquí.

La truticultura es un negocio y es un negocio muy importante, pero es un negocio que actualmente nos está llevando a hacerlo más eficiente todavía y a tener mejores controles, y entre ellos, el control sanitario es fundamental. ¿Por qué?, ya todos los especialistas que me han antecedido les han hecho ver cuáles son las razones y muchos de ustedes recordarán que hablamos siempre de que es necesario producir con calidad; hacer una producción de trucha eficiente y rentable; y que el productor no es aquel que produce peces nada más sino el que produce lo que el mercado le demanda en el tiempo en que se lo demanda. No podemos producir trucha y venderla como queramos, tenemos que programar, planear y llevar a cabo un trabajo de selección; hacer un programa de crecimiento, desarrollo, fomento, mano de obra, procesamiento, etcétera. Todo esto lo hemos aprendido a lo largo de 30 años. Ahora los retos son prácticamente los mismos pero a un nivel mucho más fuerte. Hoy sabemos que con el IPN vamos a tener que vacunar y empezar a hacer cosas de ese tipo y que van a afectar nuestra economía. Pero, que nos permitirán continuar con una acuicultura rentable.

Estamos en un momento de seria reflexión sobre estas necesidades para que la acuicultura, llámese truchas, carpas, bagres, tilapias, etcétera, siga siendo una actividad productiva y rentable que genere los beneficios necesarios y que desarrolle comunidades y organizaciones; genere beneficios sociales, económicos y culturales; eleve el nivel de vida. Y, que sea una actividad que arraigue en la juventud, para evitar que emigren al extranjero. Además, esta actividad produce alimento. Ustedes saben que la dependencia de un

país de la producción de alimentos es su independencia en gran medida. Producir trucha es producir alimento y hay que producirlo de la mejor calidad.

Existe gente que trabaja y produce con una calidad excepcional, otras lo hacen de manera regular y hay productores que aún comienzan y tienen problemas, pero van para adelante y lo hacen con buena voluntad. Sin embargo, esto requiere de capacitación, de una formación específica del productor y del conocimiento de sus necesidades. Estas necesidades no las van a satisfacer los productores si no entran en contacto directo con los investigadores, y no porque la investigación en este momento solucione un problema, la investigación es absolutamente necesaria para que podamos seguir adelante; es el soporte y el sostén que permite darle seguridad al productor; y la vinculación entre ambos es absolutamente necesaria.

¿Qué tenemos que hacer? Tenemos que establecer mecanismos de comunicación entre los productores y la investigación; tenemos que apoyar al productor con los investigadores para que den solución a sus necesidades, y la academia para capacitar. En este caso el esfuerzo conjunto del Instituto Nacional de la Pesca y de la CONAPESCA, a través de su Dirección de Organización y Fomento (en particular de la Dirección de Área de Fomento Pesquero y Capacitación) tiene un programa anual de capacitación que se maneja a través de las delegaciones.

Tenemos que acercarnos a las instituciones y solicitar lo que necesitamos para que se trabaje en entrenamiento sobre lo que ustedes necesitan. Tiene que haber un consenso de los requerimientos para establecer cursos de capacitación que den solución a la problemática del productor. Tenemos que pensar que si es necesaria la investigación, hagamos un esfuerzo por apoyarla. Los investigadores en este país, como en cualquier otro, tienen que formarse en la academia y en el trabajo cotidiano, pero necesitan de áreas donde trabajar, nosotros no tenemos esas áreas disponibles como lo tienen los institutos de investigación que cuentan con un centro para probar alimentos o patologías, como lo es en algunos países desarrollados, pero los productores y las mismas instituciones tienen instalaciones que podrían, al ponerse en comunicación con centros de investigación y académicos, poner a disposición un estanque o dos, como lo se hizo en Hidalgo. Allí se realizó un trabajo muy interesante para determinar una serie de cuestiones en relación con velocidades de crecimiento y pigmentación. En esa ocasión los productores, directamente trabajando.

Hay una infinidad de situaciones que si se plantean adecuadamente y llegan a las instituciones que corresponden pueden solucionar gran parte de la problemática.

Acérquense a las instituciones, al subdelegado de pesca de cada estado, planteen sus necesidades y requerimientos y busquemos la solución y apoyos. Actualmente la Subsecretaría de Desarrollo Rural de la SAGARPA está implementando y ha dispuesto una serie de recursos para la formación de formuladores y evaluadores de proyectos. Si ustedes están pensando en hacer algo, acérquense para que se realicen esos estudios con la mecánica de la SAGARPA. Accedan a los beneficios que durante tanto tiempo ha puesto la SAGARPA en otras áreas, y que tienen mucha experiencia y recursos para poder manejarlos, hacia el beneficio de los productores acuícolas, como lo han hecho con los productores agrícolas y ganaderos.

Necesitamos capacitación, organización y formar el grupo de gente que pudiera, haciendo acopio de recursos y esfuerzos, tener acceso a los beneficios de una manera más amplia y satisfactoria. En pocas palabras, hemos avanzado mucho y tenemos que seguir avanzando a pesar de las dificultades que siempre hemos tenido. Los productores de trucha hemos ido avanzando muy rápidamente en ciertas cosas y en otras menos, pero siempre hemos ido hacia adelante y nos ha costado tiempo, dinero y esfuerzo. Tengo mucha confianza en que aparecerán nuevamente esos ímpetus que están presentes en este grupo de productores, y que la truiticultura puede encontrar caminos de solución apropiados mediante procedimientos adecuados a través de las instituciones.

Entendamos que la acuicultura no es una actividad unilateral, es una actividad multilateral y multidisciplinaria, en la que deben participar todas las instituciones. Muchas gracias.

ETAPA INTERROGATIVA

A partir de las presentaciones expuestas en la Etapa Informativa, integrada por las experiencias de los investigadores y productores invitados como ponentes, se obtuvo un panorama general sobre la situación existente con relación al cultivo de la Trucha.

Esta etapa tuvo como objetivo enriquecer el marco de referencia a través del intercambio de opiniones de los participantes. Además, a lo largo de esta sesión se plantearon nuevas inquietudes y, en algunos casos, se presentaron alternativas de solución a partir de trabajos desarrollados por los investigadores y/o productores participantes.

Esta etapa fue de asistencia abierta y se expusieron alrededor de 49 preguntas. La gran mayoría versó sobre sanidad y financiamiento.

Asimismo, se constató que hay una gran necesidad de información sobre el cuidado y manejo de cultivo de trucha; también, al virus IPN, principalmente lo correspondiente a diagnóstico de la enfermedad, vacunación, profilaxis, control y medidas de contingencia.

Con respecto a los temas de financiamiento, estos estuvieron enfocados a los requisitos y facilidades que otorgan las diversas instancias para apoyar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. A este respecto, se presentaron algunas inquietudes de los productores especialmente sobre las áreas de genética y reproducción.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

1

De acuerdo a su experiencia, ¿qué hacer cuando una granja de truchas fue positiva al diagnóstico de IPN? y ¿Qué acción se debe aplicar cuando ya se tiene el problema de IPN?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

El IPN se presenta de dos maneras, cuando tiene los signos clínicos y cuando ya tiene la enfermedad declarada. Si es clínico tienen que destruir a los peces, si apenas se está presentando, tiene que usar medidas de bioseguridad antes de que se pase a otros estanques.

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Cuando se ha presentado, hasta ahora, no hemos hecho nada en México. Hemos dejado que siga hasta esperar que los que se murieron se murieron y los que sobrevivieron continuaron, no sabemos donde está.

Respuesta

ING. MAURICIO VILLASUSO

Aquí es importante definir que hay IPN e IPN "light". Que también es importante hacer estudios más profundos sobre el tipo de glicoproteína que tiene este virus en relación al uso de vacunas. Como experiencia personal nosotros, en El Zarco, que está actualmente infectado de IPN, estamos realizando dos planes de contingencia: uno, es la eliminación de los lotes de crías que salen positivas; y, el segundo, es el tratamiento a los reproductores. Esto es, estamos tratando de implantar una estrategia que nos permita hacer una evaluación global de los reproductores, hasta la fecha hay un tamaño de muestra pequeña, de muestreo de reproductores que han salido negativos, de ahí que esta situación nos permita el tratar de establecer cuál es el grado de positividad que tiene el centro en cuanto a los reproductores. Han salido lotes de crías positivos, han salido también negativas al IPN. Sin embargo, por ahora, nosotros estamos llegando a la eliminación de los lotes de crías afectados, como una medida preventiva para evitar la dispersión hasta no tener la certeza de que nuestros animales reproductores son negativos.

Ayer estuvimos con el Dr. Groman, allá en El Zarco. CIESA nos ha hecho varias sugerencias sobre cuál es el tratamiento a los lotes de reproductores, y con base en sus sugerencias y a las de las instancias académicas, hemos tratado de iniciar un muestreo individual de reproductores, modificando toda la estrategia de manejo que tiene actualmente el centro. Las instalaciones para las que están hechas ya rebasó la tecnología, estamos tratando de adecuar esta técnica de muestreo de reproductores contando con la infraestructura que tenemos, y posiblemente la próxima semana estemos practicando las indicaciones que nos ha dado el Dr. David, y César antes, para dar el tratamiento a los reproductores.

Tenemos dos lotes identificados de animales juveniles que no han entrado a desovar todavía y que, por razones obvias, no han sido mezclados con animales de otros estanques dentro del sistema de reproducción, en el que creemos que existe un grado negativo de presencia de IPN. Comenzaremos por muestrearlos a ellos.

En el caso de los reproductores vamos a vaciar dos estanques de una línea de alimentación en la que hemos visto que no ha habido movimientos en los últimos tiempos entre mezcla de reproductores. Vamos a iniciar para tratar de desinfectar los estanques de aguas arriba y de ahí, empezar a muestrear hacia abajo los animales para que sean muestreados al momento del desove. Al momento que salga un animal positivo sabemos que el grado de contagio que existe en ese mismo lote va a ser altamente positivo y procederemos a la eliminación de los animales reproductores. Eso es una experiencia personal que hemos vivido, ha sido difícil para nosotros encontrar la mejor alternativa, pero creemos que por la importancia que tiene El Zarco y por la responsabilidad ética que tiene la Secretaría se tienen que tomar ese tipo de medidas.

2

¿Han tenido problemas con IPN en Canadá?, ¿cómo lo controlaron y cuál fue la fuente de introducción?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

El IPN es una enfermedad mundial. En Canadá monitorean regularmente a sus peces silvestres y desechan los que se lleguen con enfermedad; tienen cuidado con el agua superficial que van a utilizar para que no se contamine. Pero, lo más importante es adquirir los huevos de un laboratorio certificado. El uso de yodo es efectivo en larvas y huevos en la superficie nada más. Es muy importante utilizarlo durante la primera hora después de la fertilización, así que se hace mientras se está poniendo duro el huevo, y cuando el huevo presenta el ojo, lo hacen otra vez.

3

Se mencionó la presencia del IPN en el estado de Durango, ¿en que fecha y en qué granja? ¿Por qué no se notificó a la subdelegación de Pesca del estado o directamente a la CONAPESCA?

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Efectivamente, el laboratorio en que yo trabajo, que es un laboratorio que pertenece al Programa Nacional de Sanidad Acuícola recibimos algunas muestras en abril. Ningún productor nos las envió directamente, estas llegaron a solicitud de la CONAPESCA; la institución pidió que se hiciese ese estudio y fue, CONAPESCA, quien movilizó esos peces; fue quien nos las mandó y a quién entregamos resultados. No tengo conocimiento que a nuestro laboratorio se nos las hayan mandado, independiente, algún productor. Tal vez fue a otro laboratorio. Para este caso, CONAPESCA considera únicamente resultados oficiales; es decir, aquellos que se generan en nuestro laboratorio, que hace el diagnóstico de acuerdo a lo recomendado. El propio resultado se envió a CONAPESCA en Mazatlán y, probablemente, ellos debieron habérselo mandado a la subdelegación de Durango.

Intervención

GUILLERMO ESPINOSA

Nos tiene muy preocupados lo que acabas de mencionar en tu exposición, se tiene detectado IPN en el estado de Durango, ¿cuándo y en qué granja? Sabemos que en el mes de febrero se envió una muestra al

laboratorio de ustedes, de la cual hasta la fecha no han tenido respuesta los productores directamente, hasta donde tengo información. Es de alarmar que si, por ley, nosotros tenemos 25 días, ustedes -como laboratorio- por qué no se notifica a las autoridades. En este caso, si quieren brincar a la subdelegación, háganlo, pero informen a CONAPESCA para que haga la notificación correspondiente y evitar una propagación.

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

A nosotros nos mandó la muestra un proveedor del estado de México, a él le dimos el resultado porque es nuestro cliente y, a su vez, manifestamos a CONAPESCA en Mazatlán cuál fue el resultado de ese diagnóstico. No recuerdo si fue en febrero, abril o marzo, pero se le dio al cliente y con notificación a CONAPESCA.

Intervención

ING. MAURICIO VILLASUSO

Nada más quiero hacer una apreciación. No importa el resultado del laboratorio, sea positivo o negativo, es obligación del laboratorio de referencia notificar a la autoridad, a través de quien se está canalizando la información. Si hay un problema de comunicación de CONAPESCA a las subdelegaciones de pesca en los estados, nos competará a nosotros hacer que la información sea más fluida, la información que tiene el laboratorio de diagnóstico es confidencial y no se puede decir quién tiene y quien no tiene IPN, hay que respetar esa confidencialidad a la que está obligada la autoridad y el laboratorio de diagnóstico.

Sí hay situaciones en las que ha habido controversia. Este es un problema que traemos arrastrando desde hace buen tiempo, muchos de ustedes lo saben, pues desde 1999 ha habido reuniones del Comité de Contingencia de la entonces Dirección General de Acuacultura. Yo creo que el hecho de que exista cierta incertidumbre en cuanto a saber qué está pasando con el IPN, sí quiero asumir esa responsabilidad y tal vez a CONAPESCA la ha fallado un poco la eficacia en la información, aterrizarlo a las diferentes subdelegaciones de pesca. Pero insisto, la obligatoriedad del laboratorio de referencia es notificar a la autoridad superior que es la Comisión Nacional de Acuacultura, y no ventilar aquí quien tiene y quién no tiene IPN. Además está obligado a no revelarlo a quien no sea el interesado directo, que envió la muestra para su procesamiento.

4

¿Cuántas y donde están localizados los reportes de IPN en Puebla?.

Respuesta

ING. MAURICIO VILLASUSO

Con perdón, va en el mismo sentido, quiero comentarles que actualmente se está trabajando a nivel de las subdelegaciones de Pesca de aguas interiores. El primer paso ha sido, por encomienda del Oceanógrafo Alfredo Herrera, al establecer el mapa epidemiológico nacional. Hemos iniciado pláticas con las subdelegaciones de Pesca de Hidalgo y de Puebla, que son con las que tenemos una alta movilización de animales adultos para consumo y se transportan vivos los animales. Pero también conocemos la importancia que tiene como exportador de huevo el estado de México, los grandes importadores del huevo oculado del país se encuentran en ese estado, y ya hay una gran movilización. Aquí los invito a todos, a sumarnos a este esfuerzo de flujo de información, hay mucha información, que los importadores no proporcionan a las subdelegaciones de pesca, se queda a nivel CONAPESCA. Este servidor ha insistido desde el año de 1999, en que las subdelegaciones de pesca estamos para tratar de dar un tiempo de respuesta más ágil a las peticiones de ustedes.

Tenemos que hacer un frente común. Si ustedes nos ayudan como importadores y engordadores, y de las movilizaciones que realizan, informando a las subdelegaciones de pesca en los estados de quién están recibiendo huevo, a dónde están movilizándolo sus crías; que el laboratorio de referencia se sume también a este esfuerzo y que diga qué granjas tienen problemas derivado de estas movilizaciones que se han recibido trabajaremos más rápido en establecer un mapa epidemiológico de IPN. De otra manera, todas las medidas que podamos hacer de convivencia con IPN –y hay enfermedades más graves que no tenemos todavía y que es preciso establecer- y establecer una acción inmediata para tratar de evitar la introducción de éstas y su dispersión.

5

¿Es cierto que el INP no se presenta a temperaturas menores a 14° y más de 5 mg/l de oxígeno? o ¿se presenta en cualquier condición de calidad de agua?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Va a estar presente en cualquier condición de agua. Al elevar la temperatura se va a detener, pero elevando en donde vive la trucha, esta se moriría con todo y el microbio.

Respuesta

BIÓL. LARISA CHÁVEZ

De lo que he leído, con respecto a la temperatura, es que cuando ésta se eleva se va a frenar un poco la infección viral, pero no se va a acabar, sólo a frenar.

6

¿En qué fase del desarrollo de los organismos es recomendable vacunarlos? y ¿existe algún protocolo a seguir?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Es una pregunta difícil. El IPN pasa de los reproductores a las larvas, las larvas son muy pequeñas para vacunar, no desarrollan sistema inmunológico sino hasta los 21 días de edad. Sólo se pueden vacunar cuando son más grandes, mayores de 20 gramos pero ya es demasiado tarde, deben tener ejemplares reproductores vacunados o adquirirlas sin enfermedad y vacunarlas antes para asegurar que no se transmita la enfermedad. En Chile se están vacunando las truchas y salmones que van hacia el océano, se vacunan a los 50 gramos y otra dosis cuando tienen 150 gramos esto hace que el sistema inmunológico se eleve y reduce la mortalidad, pero no la va a eliminar.

7

¿Cuál es el costo de la vacuna? ¿Se encuentra disponible en México?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

No sé el costo, tal vez sea de diez centavos de dólar cada una, no tiene licencia en México y la empresa que la produce no vendrá por acá porque no hay suficiente negocio que hacer. El gobierno de México podría adquirir un permiso experimental para traerla. La compañía vende más vacunas a una sola empresa en Chile que a todo México, así que no van a invertir para traerla.

8

¿Cuál es el porcentaje de protección de las vacunas en granjas con buen manejo y buenas condiciones? ¿Cuál es el porcentaje de protección de las vacunas en granjas con mal manejo o malas condiciones?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Para vacunas, como tuberculosis, es de entre 60 a 80% de sobrevivencia con buenos manejos, con malos es cero.

9

¿Existe algún laboratorio de referencia oficial para el diagnóstico de enfermedades de trucha?

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Podríamos decir que de referencia oficial es nuestro laboratorio. Nosotros pertenecemos a un programa llamado Programa Nacional de Sanidad Acuícola, en el que con el objeto de cumplir con este objetivo, tenemos todos los elementos para poder hacer un diagnóstico principalmente en trucha y cualquier especie de agua dulce. Tenemos el nombramiento y respaldo del gobierno Federal. La autoridad constata la clase de servicio que damos y en el que yo garantizo que se hace con base en recomendaciones internacionales y no hay falsos positivos ni falsos negativos. Lo que es positivo es positivo y lo que es negativo es negativo.

Respuesta

BIÓL. LARISA CHÁVEZ

Nosotros no estamos respaldados por el gobierno, sino por la UNAM. No tenemos cultivo celular por el momento, pero tenemos microscopía electrónica y, no se trata de competir, de lo que se trata es de que reunamos nuestros conocimientos y elementos para sacar adelante el problema, ya que son miles de granjas que esperan tratamiento.

Respuesta

BIÓL. JOSÉ ANTONIO PORTILLA

Quisiera intervenir para referirme a que es cierto que hay una Red de Diagnóstico, además de los laboratorios que se echaron a andar desde lo que era la SEMARNAP, la Dirección de Acuicultura. Pero, también es obvio que el crecimiento ha sido acelerado; que los problemas se pueden regionalizar y que hay instituciones académicas y de investigación en varios estados de la República que cuentan con equipo y profesionistas capacitados para esto.

Lo siguiente es una muestra de lo que está pasando. Si tenemos la necesidad de enviar muestras a Tamaulipas o de Chihuahua al estado de México, ¿en Chihuahua no hay una universidad, un laboratorio que pueda determinar una tuberculosis?

Las redes están en los estados, pero ese fue el arranque y se debe prestar un servicio eficiente y seguro y fuera de dudas, pero eso no deja fuera de posibilidades de atención inmediata a los productores de los estados.

Tenemos un muestreo en Durango, en donde había que sacar un problema de cataratas, había quién decía que era un parásito, otros, que era nutricional, calidad del agua, etcétera. Se tuvieron que traer muestras a la ciudad de México para identificarlo, se identificó y no fue la red, se envió el diagnóstico y se comprobó.

Con esto les quiero decir que para solucionar los problemas recurramos a lo más cercano y rápido. Si surgen dudas, esta institución buscará los apoyos con otras instituciones o con otros laboratorios que puedan auxiliar, pero es absolutamente necesario que cerremos filas y enfrentemos los problemas con ética y con veracidad, aceptando nuestra responsabilidad.

Yo sé que es muy doloroso para los productores tener que sacrificar ejemplares, pero tenemos que tratar las enfermedades. Hagamos un frente común, conciliemos las diferencias y vayamos para adelante, no dividimos, porque la situación no está para eso, sino para solucionar los problemas y enfrentarlos con calidad y responsabilidad.

Intervención

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Yo me enfoqué a contestar estrictamente la pregunta, sin embargo sé que hay laboratorios en otras partes del país, y en participaciones en otros foros, he dicho que considero que este es el otro hueco por el que pasa la sanidad acuícola.

Me parece difícil de entender que el estado de Morelos, que es el principal productor de peces de ornato; que Hidalgo, que produce buena cantidad de trucha no cuenten con un laboratorio que pueda hacer el diagnóstico. Está abierto y a mi me agrada que hubiera más participación en ese sentido, reconozco el trabajo de las otras universidades y, únicamente, me enfoqué a contestar exclusivamente la pregunta que habían hecho.

Intervención

DR. DAVID GROMAN

El hecho de tener confiar en los laboratorios que se dedican a las granjas es de gran importancia. No hay ningún laboratorio en ningún país del mundo que haga rutinariamente esto. Van a tener en dos semanas, una pequeña reunión en Nueva Orleans para obtener un aseguramiento y discutir sobre el control de los laboratorios y las enfermedades. Así que no sólo es problema de México, sino también de Europa y Estados Unidos.

Hay dos filosofías para los granjeros, para ver cómo utilizar los diagnósticos: una, es nunca confiar en los resultados de un solo laboratorio y tener siempre una segunda opinión; y, la otra, es confiar en el gobierno. Créanme, esta es una mala filosofía, así que es responsabilidad suya tener una buena relación con un laboratorio y un veterinario que les atiendan sus problemas. Y siempre es recomendable que los visiten periódicamente, tomen muchas muestras y hagan las pruebas para determinar enfermedades como histopatología, virología, etcétera. Siempre, siempre deben recurrir a dos pruebas. Recuerden que para virología el estándar es el cultivo de tejido, y siempre deben hacerlo. Las autoridades internacionales nunca van a reconocer otros tipos de pruebas y la prueba confirmatoria es el cultivo del tejido, pero con las inspecciones rutinarias en el mismo estado, es histopatología y PCR. Así que si van a un sólo laboratorio estén seguros que sea muy bueno. El laboratorio de César hace virología, si tiene una prueba positiva y es para comercio internacional tiene que estar checada por otro laboratorio, pero tienen que ensayar sobre la misma prueba original, el laboratorio primario siempre tiene que guardar la muestra en un congelador a -20 C .

10

¿Por qué no se realiza un muestreo de rutina de los huevos importados, como control de enfermedades?

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Resulta que en el diagnóstico por cultivo celular, el saco vitelino, en general, es tóxico para las células y los resultados ahí pueden ser inciertos. Entonces, cuando nosotros trabajamos los alevines que aún tienen saco vitelino, hay que quitárselo porque eso afecta el resultado. Lo otro que pueden hacer es PCR, pero cuando se hace a partir de huevo es que si da positivo ya tendríamos un gran avance, pero si da negativo no significa nada y tendríamos que esperar a hacer un diagnóstico posterior, cuando ya son alevines y podemos retirar el saco vitelino o son crías.

11

¿Qué medicamento recomienda, diferente a la cal o el yodo, para desinfectar el equipo e instalaciones?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Hay muchos compuestos en el mercado que pueden comprar, el asunto más importante es que ustedes limpien el equipo con algo. Si saben que tienen un virus como el IPN primero tienen que limpiar el equipo y luego desinfectarlo. Igualmente si se fijan en lo que está pegado en la pared, ahí vienen todos los químicos que pueden usar para desinfectar. En México los distribuidores de estas sustancias seguramente ya lo están vendiendo a las industrias de ganado o granjas, así que lo pueden comprar en la veterinaria.

12

¿El uso de yodo en huevo de trucha es efectivo contra el IPN? y ¿qué otro desinfectante se recomienda utilizar?. ¿Existe algún procedimiento o técnica profiláctica que se les de a los alevines de trucha antes de ser integrados a las unidades de cultivo?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Depende del porque lo quieren hacer. No recomiendo la profilaxis a menos que sepan que va a tratar cierta enfermedad, es como darle antibióticos a las vacas sin que estén enfermas. A la gente no le gustaría comprar eso, pero si sabes que cuando pongas a los peces en el estanque se van a enfermar, ve al veterinario, él ve el asunto y recomienda algo para la transición. Así que es muy específico, el único procedimiento normal es desinfectar los huevos en cuanto salen para que no se vayan a contaminar.

13

Se habla de que la calidad del agua afecta el desarrollo de los peces e induce infecciones en ellos. Específicamente, ¿qué factores ambientales actúan de esta manera y cómo se puede evitar esto? Y, ¿cómo afecta la acidez o basicidad del agua en el desarrollo de los peces?

Intervención

ANÓNIMA

Con respecto a la de sistemas naturales es muy difícil porque a veces las extensiones son tan grandes que no se puede dar nada profiláctico para los animales. Respecto a los factores ambientales que actúan serían la temperatura, la oxigenación, el pH, la dureza del agua y cómo afectarían con respecto al estrés. Al haber un problema ambiental hay bacterias en el agua, esto afecta los peces, las bacterias aprovechan que el animal está estresado y se presenta la infección bacteriana.

14

¿A qué puede deberse que organismos sometidos a las mismas condiciones de manejo, alimentación y ambientales, presenten mayor resistencia que otros dentro del mismo sistema cuando son atacados por una enfermedad, sea viral o bacteriana?

Respuesta

M. EN C. JOSÉ A. RAMÍREZ

El Dr. Groman hablaba sobre genéticos. En segunda instancia, al manejo de los peces y a la inmunidad que tengan los peces contra las enfermedades, serían estos tres aspectos. Incluso, hay peces en los que ésta información genética, como en Europa, Estados Unidos y Canadá, tienen animales que resisten ciertas enfermedades, de hecho hace tiempo se manejaba en Francia y en España, líneas genéticas contra IPN, entonces con relación a la pregunta, está relacionada a las condiciones genéticas, ha habido propuestas en la ciudad de México, sobre traer líneas genéticas de animales, con las posibilidades de repoblar con animales resistentes a IPN y otras enfermedades.

15

En una granja incubadora y distribuidora de crías que es positiva a IPN ¿qué medidas se deben de tomar para erradicar la enfermedad? De no ser esto posible, ¿qué es lo más conveniente en relación costo-beneficio: cerrarla, convertirla en engorda, eliminar todos los organismos y volver a iniciar, convivir con la enfermedad y controlarla? ¿Qué medidas de regulación tienen para evitar su dispersión?

Respuesta

M. EN C. JOSÉ A. RAMÍREZ

En Turín, Italia, había granjas donde tenían los peces IPN e IH, y el gobierno italiano decidió que éstas conviviera con la enfermedad; en otros países, como España, decidieron sacrificar a todos los animales. Entonces, depende del gobierno y de las condiciones de la enfermedad, también del tipo de manejo. O conviven con la enfermedad, como el caso de algunas enfermedades en mamíferos, o, definitivamente, se sacrifican los animales.

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Específicamente del IPN, tenemos que recordar que el primer caso confirmado es diagnosticado en enero del 2000, hace más de dos años y medio. Y, de acuerdo a los resultados que se tienen hasta el momento, la enfermedad es endémica del país.

La estrategia es que ante el primer brote diagnosticado bien ubicado y oportunamente, se puede sacrificar para acabar con el problema. Pero, a estas altura, es validado internacionalmente movilizar los peces portadores a un lugar donde ya se sabe que la enfermedad está presente, el problema es que no sabemos exactamente donde está y donde no está. Por otro lado, probablemente se pueda impedir movilizar los peces de una granja, pero si tiene una población que puede resistir cuando tiene cierto tamaño, pero que al crecer va a necesitar de mayor espacio, seguramente ellos mismos van a tener que tomar la decisión de si los sacrifican o no, porque no van a poder soportar esa carga de peces en el sistema, entonces quedarse sólo con la población que pudieran mantener, de acuerdo a su capacidad de estanquería.

Respuesta

BIÓL. JOSÉ ANTONIO PORTILLA

Una opinión muy personal. Aquí para los productores de trucha que tienen diagnóstico positivo y que antes no lo habían tenido, certificar los peces es la mejor manera de empezar a limpiar sus granjas, si las quieren tener limpias, si dejamos animales, son portadores y seguirán infectando y continuarán mandando la infección a los cauces naturales; continuarán causando un impacto ecológico muy fuerte. Recuerden que el IPN está en aguas dulces, en la montaña, y se va hasta las áreas estuarinas y al mar. Tenemos familias de peces marinos infectados de IPN, peces y organismos estuarinos con IPN y en aguas dulces lo mismo. Por lo que debemos tener conciencia no nada más de lo que vale nuestra producción en crías o de lo que pudiera valer retener unos animales, sino el impacto ecológico que estamos generando y el daño que estamos haciendo no nada más a los productores de trucha, sino a los pescadores y a los demás sectores involucrados. Es por eso que el que quiera limpiar su granja más vale que empiece ya, y que empiece con medidas drásticas con menor costo y con menor impacto ecológico, porque si no, el gobierno va a tener que tomar las decisiones.

Respuesta

M. EN C. CÉSAR ORTEGA

Es muy aceptable y valiosa la opinión del Biól. Portilla; sin embargo, debemos recordar como es el sistema de producción en nuestra región. Una región, en cualquier estado, en donde en una extensión de 10 kilómetros existen 10 granjas, no va a tener mucho caso que alguien desinfeste si todos están en el mismo sistema, si él quiere desinfectar y mata a toda su población, de cualquier forma todo el sistema está infectado.

16

¿En qué medida afecta el estrés a los peces cuando varía la altura de los estanques o, en general, las tres medidas interiores: largo, ancho y alto? y ¿cómo se obtiene el máximo de oxigenación de acuerdo con el tamaño?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Se necesitarían como dos semanas para hablar sobre ese tema, es muy complejo. El diseño de tan-

ques y la especie que se ponga ahí van juntas; primordialmente depende del flujo de agua que llegue al tanque. La trucha funciona bien en muchos tipos de tanques diferentes, mientras el nivel de oxígeno esté arriba de seis ppm, después de alimentarse; porque después de que las alimentan el oxígeno baja de una y medio a dos ppm, así que si su estanque estaba a seis ppm y los alimentan, baja a cuatro ppm.

Así que, durante el día el nivel de oxígeno va a subir y bajar mucho, y puede afectar a las truchas. Esto es lo que estresa al pez, que baje el oxígeno seguido y esto, finalmente, lleva a enfermedades. Así que para nivelar esto se necesita tener un flujo suficiente para que mantenga las seis ppm. Puede ajustar el nivel del agua para tener más oxígeno, tienen que ajustar el flujo, de cualquier manera se requiere del monitoreo constante para establecer el flujo, la altura y la cantidad de truchas que pueden tener.

Si tiene sistema de tanques donde los tenga en escalerita, entonces la mayor cantidad de peces por m³ deberá estar en el tanque de arriba y menos densa en la parte de abajo, por la falta de oxígeno. Es bueno tener los reproductores en los estanques de más oxígeno.

Intervención

VÍCTOR ALMAZÁN

Soy un productor de alimentos y nuestro principal mercado es el de la trucha, a nosotros nos preocupa tanto como a ustedes y también nos afectan todos estos problemas. Siento que en el caso específico del IPN sí debemos, en esta reunión, sacar una buena conclusión entre todos (productores, proveedores, investigadores) pero, sobre todo, las autoridades que están con nosotros, para ver qué se va a hacer, porque siento que en este caso específico sí se debe permitir que aquí en México que las granjas que lo tienen sigan cultivando la trucha.

El Dr. Ortega dijo en su conferencia que tendríamos que secar lagos y ríos si queremos eliminarla, el Dr. Groman dice que en Canadá el ambiente silvestre está lleno de IPN. Yo estuve en 1984 en Francia, con uno de los principales productores de trucha de ese país, y yo le hacía la pregunta de dónde debía comprar el huevo para producir la trucha en México, y me decía: busca uno de los lugares que produzcan el huevo más limpio del mundo, libre de enfermedades y patógenos, pero tarde o temprano ustedes van a tener IPN en México y algunas otras enfermedades. Vivimos en el mismo mundo todos y cada vez es más globalizado este mundo. Respecto al IPN en México se debe de autorizar el cultivo de trucha aunque tengan granjas positivas al IPN. Hay que tomar medidas de bioseguridad para no pasarlo a otras granjas o pasarlo lo menos posible, pero ¿qué sucede si nosotros tenemos una granja, la limpiamos, aunque estemos tomando el agua de un manantial separado de los otros, está lleno de pájaros y otros animales, lo vamos a volver a tener. Enfermedades de Europa llegaron a América, en el caso del camarón la mancha blanca, que empezó hace como doce años. En México pensábamos que eso nunca iba a llegar y actualmente estamos invadidos de mancha blanca y las granjas siguen trabajando aunque hayan resultado positivas a esa mancha blanca. No nos debemos de tapar los ojos, hay que ver las cosas con los ojos bien abiertos y aceptar la realidad. Ya tenemos la enfermedad, de qué sirve que desinfectemos todas nuestras granjas y hagamos hasta lo imposible, aquí en México, si tarde o temprano nos va a volver a llegar esta enfermedad. Vamos a trabajar buscando la manera de convivir con esas enfermedades y salir adelante.

Durante estos meses que se cerraron las importaciones de huevo para trucha, no saben del efecto que va a tener en la producción de trucha a finales de este año y principios del otro, va a haber un gran hueco de trucha en el mercado. Nosotros necesitamos, en este momento, tomar una buena decisión para empezar a hacer nuestras normas y regulaciones, y ver qué vamos a hacer. Si no, la industria de la trucha mexicana se va a acabar y muchos de los productores, gente que se ha regresado de Estados Unidos (estaban de braceros) y muchos productores que sólo se dedican a cultivar trucha o se van a regresar allá o se van a venir a las ciudades a trabajar en las calles vendiendo periódicos, es muy importante y a mi me preocupa mucho esto.

17

¿Se ha ubicado, de alguna manera, qué tipo de IPN es el que está presente en México, porque se tendría que atacar el país de importación del IPN, si tiene una ubicación específica, no cualquier huevo es el problema?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

Dos muestras de México han sido probadas para determinar la clase de IPN. En la Universidad de Main, el Dr. Nicholson, que es uno de los expertos mundiales en IPN y ha usado el DNA del genoma para saber cuál de las dos clases es, y tiene algo llamado como el Westboston, que es común en Norteamérica. En Canadá, el gobierno ofrece un programa para investigación y certificación de granjas, y las verifican dos veces al año por virus y bacterias que sean importantes, y si no los tienen les dan un certificado oficial.

Las empresas que venden los huevos con un certificado obtiene mejor precio. El gobierno canadiense no permite que se muevan peces enfermos a otras granjas donde no hay enfermedad; existe un comité en cada estado para introducciones y transferencias de peces, así que si quieren comprar peces de otro estado tienen que mostrar ese certificado, si su provincia ya tiene IPN y las otras también lo tienen, no tienen que mostrar nada, pero si su granja no lo tiene y la otra sí, lo tienen que mostrar. Este es el apoyo que el gobierno le da a la industria.

18

Entonces, ¿el Westboston está ubicado en Norteamérica, de ahí procede?

Respuesta

DR. DAVID GROMAN

No sé si el Westboston está presente en Canadá. Pero hay más de 10 cepas y pueden ir de Estados Unidos a Europa o de Europa para acá.

19

¿De qué manera apoya FIRA la investigación?

Respuesta

M.V.Z. JOSÉ MA. CASTRO

FIRA es un banco y apoya negocios, en realidad no apoyamos investigación, porque sería muy riesgoso. Lo que sí hacemos es que apoyamos la transferencia de tecnología, y la investigación de forma de “guías demostrativos”, los resultados se comparten con un grupo de gentes, los beneficios de la nueva tecnología llega a todos los productores, es lo que hacemos, y sí apoyamos a los productores en pagarles el traslado y algunas cosas más.

20

Somos productores de trucha y hemos invertido en la integración de oxígeno líquido para tener una mayor producción. Mis preguntas son: ¿Cuáles son los mecanismos para acceder al estímulo fiscal para el desarrollo de esta tecnología, cómo y ante quién comprobamos la inversión realizada, qué compromisos de uso de nuestra tecnología o divulgación de la misma adquirimos al obtener el apoyo?.

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

Para que Hacienda les regrese su porcentaje, es necesario que demuestren que son empresas que se dedican a la investigación, para hacer eso tienen que registrarse en el Registro Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas que tiene CONACyT y llenar los requerimientos. Una vez que los cumplan y los consideren como una empresa investigadora, entonces ya pueden solicitarle a Hacienda la devolución del 30%.

Para probar la inversión realizada se hace un asiento contable. En cuanto a los compromisos de uso de la tecnología, si es muy de punta seguramente la van a patentar, eso no tiene que ver con el CONACyT, simplemente le demuestran que fueron investigadores en la empresa y se les da el registro.

21

¿Cómo se demuestra que es una empresa investigadora?

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

En Internet hay un formato donde ustedes lo demuestran, diciendo qué investigaciones están haciendo, qué gente tienen contratada, qué currículum tiene esa gente. Les van a pedir, obviamente, que sean egresados con licenciatura, maestría o doctorado, y qué otras investigaciones han hecho, porque no cualquiera puede dedicarse realmente a la investigación, tal vez se les ocurrió algo o son investigadores ellos mismos, pero no significa que sean desarrolladores de tecnología corriente o que lo sigan haciendo. Llenan ese formato y un comité va a decidir si su empresa o persona moral o física se considera como una empresa de investigación.

22

Entonces, lo que usted comenta implica que para que una empresa pueda recibir recursos para investigar tiene que contratar a alguien que ya haya investigado.

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

Sería lo más fácil.

23

Entonces, va a estar en chino, prácticamente imposible, el cuestionamiento que yo hago es que quién va a decidir si se puede o no investigar.

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

No está diseñado, para ese caso a lo que yo entiendo, voy a dar mi opinión personal. Está diseñado para empresas que ya vienen realizando investigación, no se trata de que tengas una idea y puedas investigar, nadie lo duda, pero está diseñado para empresas que ya vengán haciendo algo, es una primera fase.

24

Usted comenta que una empresa ya tiene que estar haciendo algo, lo que es cierto. Normalmente la mayor parte de las empresas, de cierto nivel hacia arriba, hacen investigación muy formal y no la comunican. Esta es utilizada para decidir internamente cómo poder producir a un menor costo, que finalmente a eso vamos todos. Si alguien se pusiese a demostrar cómo producir huevo todo el año con un fotoperiodo, que es una tecnología que se utiliza en muchas partes del mundo, e invirtiese en eso y, de alguna manera, lo desarrollara para las condiciones particulares de este país, porque son diferentes latitudes y eso tiene cierta influencia en el comportamiento de los peces. La pregunta es, ¿esto se consideraría investigación por parte de ustedes o no?

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

Antes de irse, el Ing. Lemus tocó ese tema. Sugirió aliarse con universidades y no necesitas contratar. Sería una manera de empezar, en cuanto al criterio, para mi sería difícil decir, por eso a título personal, tú puedes llenar el formato y enviarlo, hay un comité que lo va a analizar; son muchos los miembros del comité y cada caso, cada empresa, es diferente. Esta respuesta hasta me puede comprometer, pero es algo así para que se den una idea.

Intervención

ANÓNIMA

En el caso de la pregunta original, la investigación ya está hecha, los resultados están ahí, hay años trabajando con oxígeno líquido y las producciones son mucho más altas que en cualquier caso tradicional. Entonces, ahí no hay doctores ni curricula, pero sí hay resultados.

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

Llenen el formato, ésta es la manera de someterlo a un comité donde se va a evaluar si es o no desarrollo de tecnología.

Intervención

ANÓNIMA

Pienso que aquí, en esta reunión, de tiene que fomentar que fomentar la vinculación entre las universidades y los centros productivos. Tuvimos que vincularnos a través del CONACyT para que ellos nos dejen entrar a su empresa y su empresa nos apoye a que entren los alumnos a hacer sus trabajos de investigación ahí, y creo que eso puede ayudar de manera conjunta y de manera más económica.

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

De acuerdo a la postura de CONACyT, ya no se va a investigar sin ton ni son, sino que los gobiernos de los Estados van a detectar sus problemas, a evaluar cuáles son los que más les urgen, y los van a presentar al consejo estatal de ciencia y tecnología. La manera en que se va a resolver es nada más a través de centros de investigación. Si alguna empresa necesita un laboratorio por allá, a la hora de implementar los fondos mixtos ellos deciden que es un asunto que vale la pena, se plantea, y lo que ponga el gobierno, en CONACyT ponen otro tanto, y escogen una universidad o centro y lo concursan, si ganan se llevan el recurso, forman el equipo y establecen todo.

Intervención

ANÓNIMA

Quisiera, también, aportar un poquito. Muchas veces, al buscar los investigadores de las universidades, los productores piensan que es muy costoso, hay que erradicar ese mito. Muchas veces los investigadores negocian no nada más en dinero. Yo soy investigador, vengo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y no siempre buscamos que nos paguen y nos paguen bien, sino a veces es que tú tienes el problema, yo tengo la solución, tú aporta el costo de esa solución, yo apporto el conocimiento. No siempre es el tener que desembolsar grandes cantidades de dinero, si nos acercamos, ustedes como productores y tenemos la facilidad de que CONACyT nos apoye financiándonos. Pero, y si no, deben de acercarse a las universidades y nosotros ver si podemos resolver su problema, una simple vinculación, un convenio donde los dos ganemos de una manera barata, inclusive ustedes, se llevarían ese 30% porque están apoyados por una universidad.

25

Además de CONACyT ¿qué otras instituciones apoyan el manejo genético de trucha, en preservación de semen por congelación, producción de huevo todo hembra y huevo de verano?

Respuesta

M. EN C. RAÚL DEL MORAL

En primera instancia, no deben de preguntarle a CONACyT, sino ustedes investigar qué centro de investigación o qué universidad es capaz de hacer eso, y entonces plantear conjuntamente el proyecto de los fondos que tenga disponible CONACyT, ya sea a uno sectorial o un fondo mixto del estado, y a través de ahí van a obtener recursos.

26

¿Podría fomentarse la pigmentación de la trucha para darle un valor agregado como “trucha asalmonada” y competir con la que actualmente se importa? ¿Cómo apoyaría FIRA esta medida?

Respuesta

M.V.Z. JOSÉ MA. CASTRO

Lo que podemos hacer es apoyar si se trata de un negocio que a través de la venta de este pigmento genere una oportunidad de negocio y que haya beneficio económico, lo podemos apoyar financieramente.

También lo podemos apoyar con lo de transferencia de tecnología, con unidades demostrativas, eso sí se puede manejar, hay un productor cooperante que está dispuesto a probar si realmente este producto le da beneficios, si se pigmenta bien y sale mejor el crecimiento y eso con los beneficios se vuelve ya un producto comercial, por lo tanto es negocio y puede ser sujeto de crédito o recibir algún apoyo financiero.

FIRA más que ser un banco se está transformando en una agencia de desarrollo. Y, más que prestar dinero debe haber una serie de apoyos colaterales como capacitación, transferencia de tecnología y apoyos de asistencia técnica. Para todo este tipo de actividades colaterales hay apoyos vías reembolso que sería interesante comentar, y es como se pueden apoyar este tipo de iniciativas, como se han apoyado en el caso de los camaroneros del noroeste, cuando empezaron a tener problemas de virus igual que ustedes, se les apoyó para establecer cursos de entrenamiento de atención rápida de enfermedades. Estos cursos los dio una institución de investigación, con esos recursos compraron equipo, y después venden el servicio de detección de PCR y cosas así, y se empieza a manejar el ciclo, algo que era difícil de enlazar de repente se vuelve oportunidad de negocio para todos, porque doy cursos, recibo dinero por eso, compro equipo, te vendo el servicio, te sirve y me sirve y empezamos a armar cosas interesantes. La idea es ir conjuntando esto.

Respuesta

ING. MAURICIO VILLASUSO

Existe otra opción para investigación, que son las fundaciones PRODUCE, esta es una figura desconcentrada de la Secretaría de Agricultura. Aquí en el estado, el ICAMEX, es la instancia que se encarga de hacer la investigación, es una manera más ágil a la que pueden acceder proyectos de investigación para aplicar recursos en donde hay recursos estatales y recursos federales para investigación, entonces en todos los estados existe una fundación produce. Acérquense a las delegaciones de SAGARPA, concretamente a las subdelegaciones de planeación, que son las que manejan esta figura, los manejos de los recursos; y en las subsecretarías de desarrollo agropecuario de los estados, para ver cómo operan los recursos en la fundación PRODUCE. Sé que en el caso de Hidalgo ya ha habido por ahí algunas aportaciones para hacer proyectos de investigación y es otra opción que aquí se pone a sus consideración.

Intervención

ANÓNIMA

Yo celebro que haya un interés renovado en investigación en cultivo de la trucha. No obstante, en mi opinión, México tiene un atraso tecnológico gigantesco en lo que se refiere específicamente a reproducción de trucha. La tecnología para producir hembras y para producir huevo de verano todo el año es una tecnología que tiene 20 ó 25 años, que se utiliza en otras partes del mundo y nosotros no lo hemos hecho. De manera inicial no sería tal vez más conveniente el invertir dinero en adopción de tecnología que en investigación. No sé si a alguna de las personas del CONACYT o del INP le gustaría responder esta pregunta.

Respuesta

M. EN C. LUZ MARÍA TORRES

Te voy a comentar algo en producción de camarón. Sí es bueno a veces adoptar las tecnologías, pero tienes que volverlas a adaptar a tu país. Había una granja de camarón en Sinaloa, muy tecnificada que, incluso, tenía celdas de luz solar; traían a una gente de Filipinas y a un francés, uno era para cuestiones fisicoquímicos del agua y el otro era especialista en alimento. Al año, los botaron porque no pudieron con el camarón de México; el tipo de clima y el animal eran diferentes; la manera de trabajar era distinta. Yo no digo que sea malo traer tecnología sino que, a final de cuentas, esa tecnología la adaptas a tu situación.

Intervención

ANÓNIMA

Dije adoptar, es obvio, cuando vinieron los chilenos y nos dijeron cómo sacaban el semen, con cánulas, llegamos a la granja, vimos que teníamos, empezamos a utilizar como 40 ó 50 tubitos y lo empezamos a hacer de esa manera. Los resultados después de un curso muy económico, al menos para los que fuimos, lo realizó el CIESA, fueron de una repercusión muy grande, a eso me refería con lo de adoptar, no a copiar.

Respuesta

M. EN C. LUZ MARÍA TORRES

Creo que a después de todo, cada productor puede buscar lo mejor para su granja, nadie les está prohibiendo esa adopción o compra de tecnología, pero te recuerdo que aquí en México existen investigadores de buen nivel que pueden proponer y desarrollar tecnologías adecuadas a nuestras condiciones.



ETAPA DECLARATIVA

El objetivo de esta etapa fue definir, dimensionar, priorizar y desagregar la problemática planteada, a partir del siguiente enunciado:

Mencione los problemas y necesidades que, desde su punto de vista, inhiben el desarrollo del cultivo de Trucha

Esta etapa fue de asistencia restringida y se contó con la participación de 18 representantes de empresas productoras de Trucha y proveedoras de insumos para esta actividad (catorce productores y cuatro proveedores).

Esta sesión tuvo como prioridad contar con la representación de los sectores, evitando la duplicidad por empresa.

a mesa de trabajo estuvo conformada por las siguientes personas (por orden alfabético) y empresas:

JAIME A. ALMAZAN DE LA ROSA

El Pedregal

VÍCTOR ALMAZÁN DE LA ROSA

El Pedregal

JUAN CARLOS CASAÑAS

Centro Acuícola Huasca

JESÚS CENICEROS CASTAÑEDA

Ejido Forestal San Diego

ANTONIO CORONA BARRERA

Productor de Tenancingo

ROBERTO DE LA GARZA

GRANJA XOULIN

OSCAR DE LA CRUZ MALAQUIAS

Sociedad Solidaridad Social Raíces

ALFONSO JUÁREZ RUBÍ

Truchi Sur

ALEJANDRO MEDINA RANGEL

Los Alevines

JUAN ORTEGA MORAILA

Rancho Sta. Margarita

JORGE LUIS MORANCHEL BUROS

CISAMEX

JOSÉ NAVARRO MURILLO

Granja La Alberca

BENJAMÍN OROPEZA NEZA

Ejido Forestal San Diego

RAMÓN OSORNIO FLORES

Sector de Producción Piscícola

ABEL EDUARDO PEÑA CONTRERAS

INTEGRAMEX

GERARDO PÉREZ DELGADO

Centro Acuícola Pucuat

JORGE ROMERO GRANADOS

Rancho Sta. Margarita

FERNANDO VERGARA

El Zarco

La dinámica tuvo el siguiente desarrollo: atendiendo a la propuesta inicial de esta sesión, cada representante planteó un problema o necesidad por tarjeta; se leyó en voz alta y se colocó, de acuerdo a su criterio, en el bloque con ideas coincidentes. Cuando fue necesario, se solicitó la clarificación del problema expuesto.

Una vez agotadas las propuestas, se revisaron y sintetizaron, con la participación de todos los representantes en la mesa, asignándoles un nombre o título a cada uno. Así, se obtuvo el **Árbol de Problemas** (Fig. 1), que incluyó los siguientes bloques:

- | |
|--|
| I. FALTA DE UNIÓN ENTRE LOS PRODUCTORES |
| II. PROBLEMAS EN CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA |
| III. SANIDAD |
| IV. COMERCIALIZACIÓN |
| V. VINCULACIÓN |
| VI. IPN |
| VII. ASESORÍA TÉCNICA |
| VIII. CAPACITACIÓN |
| IX. INSUMOS |
| X. NORMATIVIDAD ACUÍCOLA Y TRAMITOLOGÍA |
| XI. FINANCIAMIENTO |

Posteriormente, de manera individual, cada miembro de la mesa evaluó cada bloque asignándole un porcentaje, según la importancia que para él representa cada tópico. De acuerdo a este criterio, los problemas que obtuvieron mayor porcentajes en la mesa de trabajo son los siguientes:

NORMATIVIDAD
15.88%
SANIDAD
15.58%
COMERCIALIZACIÓN
15.58%
IPN
10.01%
ASESORÍA TÉCNICA
8.82%
CALIDAD DEL AGUA
8.52%

FINANCIAMIENTO
7.36%
CAPACITACIÓN
6.35%
INSUMOS
5.12%
FALTA DE UNIÓN ENTRE
LOS PRODUCTORES
3.83%
VINCULACIÓN
2.95%

Fig. 1 ÁRBOL DE PROBLEMAS

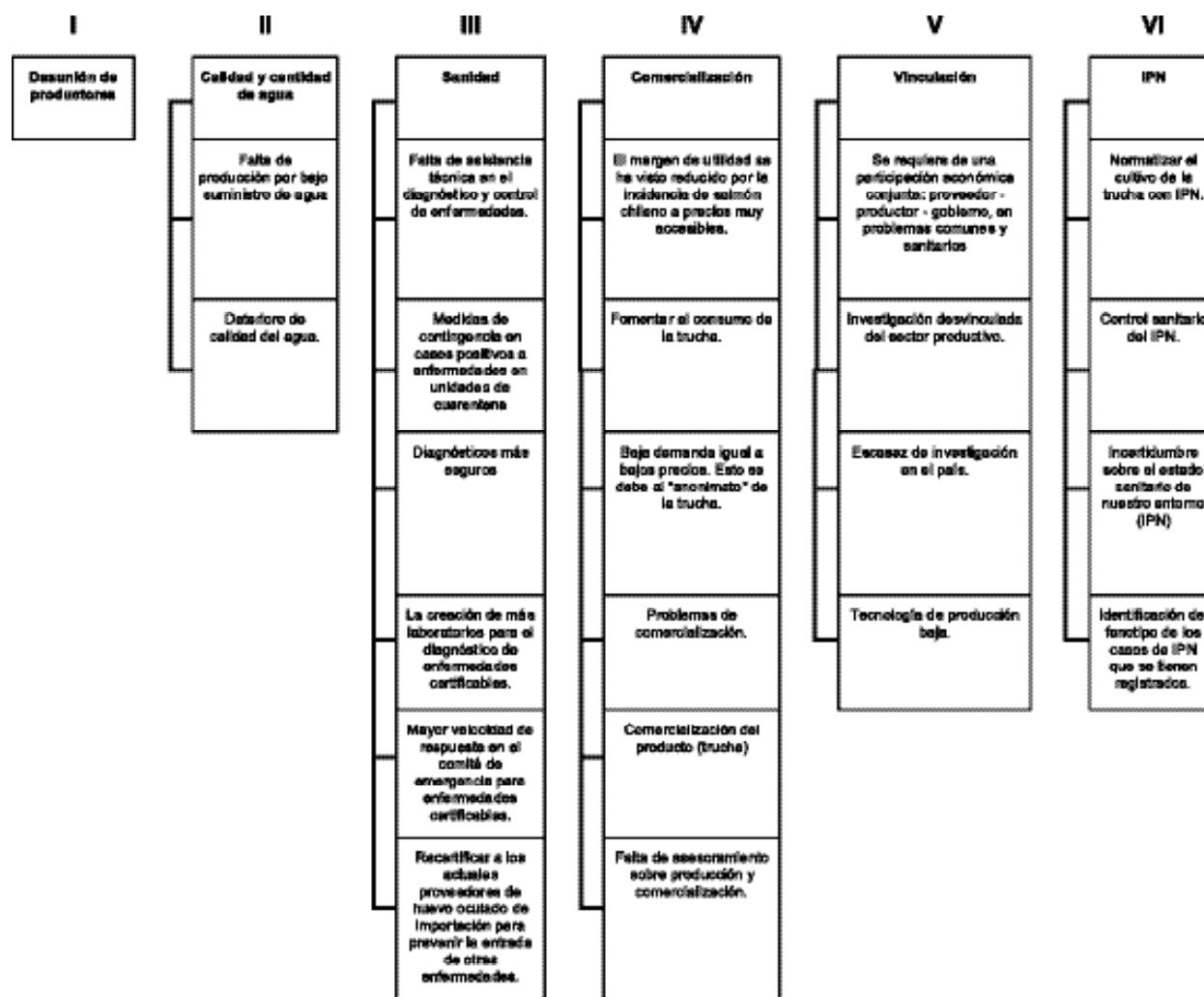
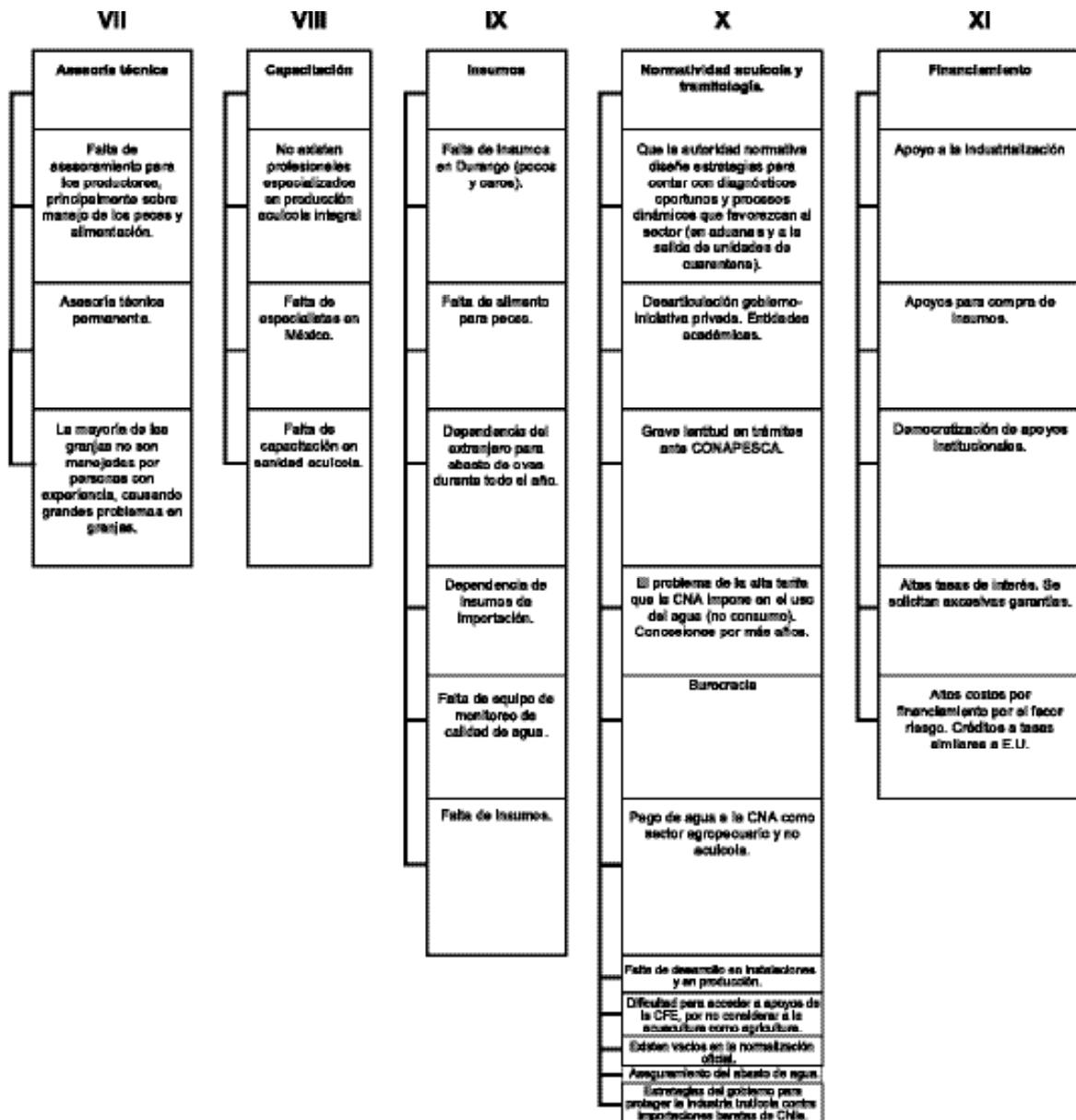


Fig. 1 ÁRBOL DE PROBLEMAS



ETAPA RESOLUTIVA

La Etapa Resolutiva tuvo asistencia restringida. Se contó con la participación de 13 investigadores representantes de siete instituciones de investigación, tratando de representar diferentes disciplinas de investigación.

El objetivo de esta sesión fue identificar grupos de trabajo e investigadores líderes y elaborar el perfil de los proyectos para la resolución de los problemas planteados.

a mesa de trabajo estuvo conformada por las siguientes personas (orden alfabético):

ALFREDO CÁRDENAS DE LA PEÑA
FIDEICOMISO Zaragoza

BIÓL. LARISA CHÁVEZ
UNAM -FMVZ

DR. JUAN GABRIEL CORREA REYES
CICESE

DR. GILBERTO EROSA DE LA VEGA
UACH

M. EN C. DAURY GARCÍA PULIDO
CIRA - UAEM

BIÓL. JAIME ESTRADA GARCÍA
INP. CRIP - Veracruz

PAÚL C. FAJARDO MUÑOZ
CIESA -UAEM

M. EN C. IVÁN GALLEGO ALARCÓN
CIRB - UAEM

DR. DAVID GROMAN
AVC - UPEI

M. EN C. GENOVEVA INGLE DE LA MORA
INP

M. EN C. JOSÉ RAMÍREZ LEZAMA
UNAM -FMVZ

M.V.Z. SELENE SALGADO MIRANDA
CIESA -UAEM

M. EN C. CÉSAR ORTEGA SANTANA
CIESA -UAEM

Los integrantes de la mesa de trabajo revisaron y analizaron los agrupamientos planteados por los productores y proveedores; después de un ejercicio de clarificación, se procedió a realizar una síntesis y reagrupamiento de los bloques, definiéndose entonces los temas a trabajar.

De esta forma, y de acuerdo con la experiencia de los especialistas, se integró el Árbol de Soluciones (Fig. 2). Este árbol incluyó, en términos generales, aspectos técnicos, normativos y de capacitación. Así, quedaron definidos cuatro ramas en el Árbol de Soluciones:

1.- SANIDAD

2.- CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA

3.- GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN

4.- ASESORÍA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN

Dentro del rubro de sanidad, los aspectos más sobresaliente fueron los relacionados al diagnóstico, epidemiología e importación de huevo oculado. Relativo a la calidad del agua resaltaron los aspectos de suministro, monitoreo y deterioro. Respecto a la genética y reproducción, el principal problema fue el desabasto de ovas fuera de estación y la necesidad de caracterizar fenotípicamente los casos de IPN.

Por otra parte, la asesoría técnica y capacitación, fue otro tema considerado dentro de del árbol, resaltando, principalmente, la falta de asesoría y personal especializado.

Posteriormente, se decidió abordar estos tópicos a través de la integración de cuatro mesas de trabajo, conformadas por especialistas y productores de acuerdo a la afinidad al problema a tratar y buscando nuevamente la representatividad institucional en cada una.

Para efectuar el Perfil del Problema cada mesa de trabajo cubrió los siguientes aspectos:

1.- Problema / limitación

Problema definido en el Árbol de Limitaciones o Problemas señalando, además, la magnitud de su impacto en el ámbito regional.

2.- Objetivos

Contribución cuantificada a la solución del problema.

3.- Beneficio potencial

Impacto socio-económico esperado con la resolución del problema.

4.- Usuarios potenciales

Interesados en la solución del(os) problema(s) y comprometidos en adoptar los resultados de la investigación.

5.- Estrategias de investigación

Relación de estrategias dentro del programa, así como definición de estrategias específicas de la investigación para cumplir el objetivo propuesto.

6.- Actividades relevantes

Acciones sustantivas que conducen al logro de los objetivos.

7.- Disciplinas asociadas

Especialidades involucradas en las actividades de la investigación.

8.- Instituciones

Identificación de instituciones afines a la investigación para la conformación de grupos de trabajo multidisciplinarios.

El Perfil de Problema desarrollado, así como los investigadores participantes en cada grupo de trabajo, se presentan a continuación.

SANIDAD ACUÍCOLA

MESA DE TRABAJO

Cinco investigadores

Moderadora

M. en C. Margarita Hernández Martínez

Participantes por orden alfabético

Dr. Gilberto Erosa de la Vega	(UACH)
Dr. David Groman	(AVC - UPEI)
M. en C. Margarita Hernández Martínez	(INP)
M. en C. César Ortega Santana	(CIESA -UAEM)
M. en C. José Ramírez Lezama	(UNAM -FMVZ)

Atendiendo los diferentes problemas y necesidades expuestas en el Árbol de Problemas, los investigadores presentaron el siguiente perfil de problema:

SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO

LIMITANTES:

- Escaso financiamiento para la realización de pruebas de diagnóstico por parte del gobierno y los productores.
- Necesidad de apoyo para el equipamiento de los laboratorios existentes.
- Reducido número de especialistas capacitados.
- Pocas facilidades del gobierno para la incorporación de nuevos laboratorios a la Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos.
- Poca información disponible sobre la presencia de enfermedades y mal uso de esta.

OBJETIVOS

- Aumentar la velocidad de respuesta de los servicios de diagnóstico.
- Contar con una mayor cobertura de servicio.
- Ofrecer al productor diagnósticos confiables.
- Incorporar nuevos laboratorios a la Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos.
- Capacitar al sector productivo en aspectos sanitarios.

BENEFICIO POTENCIAL

- Incremento en la producción y reducción de pérdidas económicas causadas por enfermedad.
- El mantener bajo control las enfermedades de los organismos en cultivo, permitirá proteger la biodiversidad y los recursos naturales de los ecosistemas.

USUARIOS POTENCIALES

- Sector trutícola (social y privado) y gubernamental.

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

- Conocer la capacidad técnica de los diferentes laboratorios de sanidad acuícola a nivel nacional.
- Instrumentar programas de Aseguramiento de la Calidad para estandarización de técnicas de diagnóstico en los laboratorios de referencia, para asegurar la confiabilidad de los resultados.
- Establecer un Programa de Monitoreo permanente de enfermedades en granjas y ambiente natural en el ámbito nacional para establecer su posible impacto.

ACTIVIDADES RELEVANTES

- Conformar un comité evaluador tanto del personal responsable de los servicios de diagnóstico, como de la infraestructura existente y técnicas montadas, para identificar y fortalecer aquellos laboratorios con potencial de servicio.

Intercambio de muestras entre laboratorios de servicio y el laboratorio de referencia para estandarización de técnicas reconocidas internacionalmente por la Organization International Epizooties(OIE).
Realizar talleres internos entre laboratorios para evaluación de resultados.
Realizar un análisis de los resultados de los monitoreos para establecer su distribución epidemiológica (zonas de tolerancia, zonas libres, etc.)
Evaluar el impacto de las enfermedades observadas para establecer un Plan de Prevención y Control, así como medidas de contingencia.
Elaborar un Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Medidas de Bioseguridad.

DISCIPLINAS ASOCIADAS

Biología molecular, Anatomopatología, Patología Clínica, Toxicología, Microbiología, Endocrinología (Respuesta Inmune), Virología, Micología y Parasitología.

INSTITUCIONES

Centro de Investigación y Estudios Avanzado-Unidad Mérida.
Universidad Nacional Autónoma de México (FMVZ).
ES-Iztacala, Instituto de Biología.
Universidad Autónoma del Estado de México.
Universidad de Tamaulipas, Instituto Nacional de la Pesca.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES.

DR. DAVID GROMAN

Se debe de considerar adecuar los laboratorios de diagnóstico ya existentes en lugar de crear nuevos laboratorios, de tal forma que cada laboratorio realice un trabajo especializado, pues difícilmente cada estado puede tener un laboratorio con todas las técnicas montadas. Para esto, es necesario realizar un patrón a nivel nacional, conocer su ubicación y condiciones. Además, es necesario realizar un diagnóstico sobre la situación sanitaria y determinar las prioridades para ver si dentro de estas se encuentra el IPN.

INTERVENCIÓN ANÓNIMA

Es conveniente no hablar de duplicidad de funciones, ya que si uno, dos o tres laboratorios desean practicar el cultivo celular sería sano, recordemos que el territorio nacional es muy extenso y que hay cultivo de truchas en muchas partes del país. Si se habla de un laboratorio que va a quedar en Chihuahua, el traslado de muestras implica cierto costo, cierto movimiento y cierta preparación.

ING. MAURICIO FLORES VILLASUSO

Proporcionar un Boletín de la Red de Diagnóstico de Sanidad Acuícola, para que sea incluido dentro de las memorias de la reunión, en éste se presenta la relación de laboratorios, servicios y pruebas que realizan.

Es importante destacar que la CONAPESCA nunca ha estado a favor de un laboratorio en particular, simplemente se percibe, dada la situación actual, que hay una Ley de Pesca y una Norma Oficial Mexicana, la que implica que se validen las técnicas mediante las acreditaciones de la Oficina Internacional de Epizootias. Es importante destacar que para el caso del virus IPN, la prueba certificada para aceptar el diagnóstico es el cultivo celular, que a la fecha es la que aplica el Centro de Investigación y Estudios en Salud Animal (CIESA), sin que esto quiera decir que no existan otras alternativas, dentro de la misma Red que puedan aplicar esta

técnica. Existen otros laboratorios que cuentan con PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) u otros tipos de técnicas, que pueden ayudar para un diagnóstico presuntivo de IPN.

DR. JOSÉ A. LEZAMA

En países de la Comunidad Económica Europea la única prueba validada para enfermedades virales es el cultivo celular; de hecho, universidades como Turín, Italia o Zaragoza, España incluso en Francia. Pero no por eso se dejan de hacer diagnósticos histológicos, monitoreos y toma de muestras. Ellos hacen el cultivo celular, esperan el efecto citopático siete días y, después, hacen una resiembra de siete días; posterior, otra resiembra, de tal manera que a los 21 días se le da el resultado al productor. En este caso, la Universidad de Zaragoza da el resultado por escrito ya sea positivo o negativo.

Lo que sí quiero puntualizar es que si una granja, sale negativa puede movilizar sus peces hasta a otros países, pero si sale positiva, se sacrifican todos los animales. Posteriormente, encalan los estanques y esperan tres meses. En la Comunidad Económica Europea la ventaja es que cada gobierno otorga el 60% de las pérdidas, por lo que los productores son capaces de soportar el paro de actividades durante los tres meses y el otro 40% lo da el productor. En Francia se les da el 80% a los productores que perdieron sus peces. Obviamente el mismo gobierno les da los nuevos peces genéticamente resistente a la enfermedad.

DR. JOSÉ MEDINA GÁNDARA

Puesto que el esquema general que se está mostrando es de un país de primer mundo, dedicado a la reproducción de trucha, y es precisamente lo que no tenemos en México, eso nos ha llevado a la actual situación de la problemática viral y de otros que están en ciernes (al comienzo). Esto se agudiza por el hecho de no contar con una política de reproducción, ni por parte del gobierno ni por parte de los productores. Es excepcional la granja que se dedica a la reproducción.

Posteriormente a la reunión, el Dr. David Groman, envió un comunicado al Instituto Nacional de la Pesca con algunas recomendaciones sanitarias generadas a raíz de los comentarios surgidos durante la reunión y como consecuencias de las visitas que realizó durante su estancia en México. En términos generales sus comentarios fueron los siguientes:

COMENTARIOS DEL DR. DAVID GROMAN AL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

Respecto a la cooperación de laboratorios:

México tiene un gran número de laboratorios de diagnóstico veterinario y para peces, sin embargo, al parecer falta comunicación entre ellos sobre los diagnósticos de enfermedades rutinarias o exóticas. Por tal motivo, se sugiere integrar una red de laboratorios de diagnóstico para peces. Inicialmente podría ser a través de una página web interactiva, posiblemente coordinada por el Instituto Nacional de la Pesca, en la cual se dé un libre intercambio de información sobre diagnósticos de enfermedades en peces, técnicas y discusión. En un principio podrían conformarla laboratorios de diagnóstico de escuelas veterinarias y, después, incluir a laboratorios de universidades y del gobierno, que igualmente practiquen investigación en salud de peces.

Esto conllevará a sentar las bases de un trabajo en México referente a los laboratorios que tienen experiencia específica en alguna técnica de diagnóstico.

Con relación al brote de IPNV:

A partir de las discusiones en la *Reunión Nacional de Trucha*, se observó que no existe un estudio epidemiológico completo en la industria del cultivo de peces en México relativa a la presencia del virus IPN y/o de la presencia de la enfermedad clínica debida al IPN. Además, prevalecen algunas controversias referente a las pruebas de diagnóstico realizadas por el laboratorio del CIESA, por lo menos desde el punto de vista

de la industria.

Ambos asuntos se deben lo más pronto posible. La encuesta epidemiológica se debe llevar a cabo con el apoyo de la industria, esto posiblemente requerirá del financiamiento del gobierno, ya que los pequeños productores de peces no tendrían inicialmente los recursos para el pago de los diagnósticos.

Seguramente, también se considerará la opción de analizar muestras por duplicado en dos laboratorios, lo que aumentaría la calidad y confiabilidad, ayudaría a satisfacer las dudas de los acuicultores. Este trabajo se debe de realizar en un futuro próximo y debe de incluir la participación de laboratorios del gobierno y universitarios.

Por el momento sería útil restringir el traslado de alevines a partir de aguas contaminadas y granjas potencialmente infectadas, ya que ello aumentaría la propagación del IPN en la industria de la trucha. Finalmente, el Dr. Groman espera que estas reflexiones sirvan para la planeación de la salud de peces, ofreciendo mayor asesoría sobre estos tópicos y/o epidemiología en enfermedades de peces y diagnósticos sobre enfermedades.

GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN

MESA DE TRABAJO

Ocho investigadores

Moderadora: M. en C. Genoveva Ingle de la Mora

Participantes por orden alfabético

Biol. Larisa Adriana Chávez Soriano	(UNAM)
Dr. Harry Grier	(Florida Marine Research Institute, Harlee Road)
M. en C. Genoveva Ingle de la Mora	(INP)
Pas. Biól. Paola Torres Santana	(UNAM)
Enrique Llanos Romero	(UNAM)
Dra. Ma. del Carmen Uribe A.	(UNAM)

Atendiendo los diferentes problemas y necesidades expuestas en el Árbol de Problemas, los investigadores presentaron el siguiente perfil de problema.

PROBLEMA

Dependencia del extranjero de abasto de ovas. Mejora genética de reproductores de trucha.

OBJETIVOS

Producción de huevo fuera de temporada con características: pura hembra, triploides para hembra, resistencia a enfermedades y competitivo en precio.

Mejora genética de reproductores: resistencia a enfermedades, tamaño, velocidad de crecimiento.

BENEFICIO POTENCIAL

Huevo disponible todo el año, de buena calidad.

Desarrollo de empresas dedicadas sólo a la reproducción.

Capacitación de recursos humanos.

Protección de recursos endémicos contra enfermedades nuevas.

Disminuir costos de reproductores.

Mejor calidad del producto y mayor posibilidad de comercialización.

Especialización en un área del ciclo de producción (huevo, cría, carne)

USUARIOS POTENCIALES

Productor de carne, empresas reconvertidas hacia reproducción.

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

Localización de sitios viables para la aplicación del proyecto de investigación.

Estudio post-desove: número de huevos, calidad del producto.

Manejo de reproducción para obtener neomachos.

Sincronización reproductiva (fotoperiodo y/o hormonas)

Producción de huevo fuera de estación.

Selección y caracterización genética.

ACTIVIDADES RELEVANTES

Vinculación entre productores e instituciones de investigación.

Adopción y adaptación tecnológica.

Difusión y capacitación.

DISCIPLINAS ASOCIADAS

Veterinarios (Patólogos), Biólogos (Biólogos de la reproducción y genetistas).

INSTITUCIONES

Universidad Nacional Autónoma de México (Laboratorio de Biología de la Reproducción.

Fac. de Ciencias, Deptos. de Genética, Inmunología, Nutrición de la FMVyZ, FES-Iztacala.

Universidad Autónoma de Chapingo.

Instituto Nacional de la Pesca.

Florida Marine Research Institute.

Granjas (Ojo de Agua La Presa).

CALIDAD DEL AGUA

MESA DE TRABAJO

Ocho investigadores, tres productores y dos representantes del gobierno Federal.

Moderador: Biól. Jaime Estrada García

Participantes por orden alfabético

Emilio Chiquillo Lucas

Dr. Juan Gabriel Correa Reyes

Elizabeth Dorantes Gómez

Biól. Jaime Estrada García

M. en C. Iván Gallego Alarcón

M. en C. Daury García Pulido

Dr. José Luis Gómez Márquez

Biól. José Luis Guzmán Santiago

Antonio Mejía Becerril

J. Guadalupe Mondragón Ventura

Dra. Bertha Peña Mendoza

Raymundo Robledo Vilchis

Luis Tapia Carbajal

Esc. Emiliano Zapata

CICESE

UNAM. FES Zaragoza

INP. CRIP-Veracruz

CIRB - UAEM

CIRA - UAEM

UNAM. FES Zaragoza

UNAM. FES Zaragoza

UNAM. FES Zaragoza

Las Peñitas

Atendiendo los diferentes problemas y necesidades expuestas en el Árbol de Problemas, los investigadores presentaron el siguiente perfil de problema.

PROBLEMA

POCA AGUA Y/O DETERIORO DEL AGUA A LA ENTRADA Y/O SALIDA DE LAS GRANJAS

OBJETIVOS

Mejorar la calidad del agua en la entrada y salida de las granjas.
Aplicar sistemas de recirculación de agua.
Optimizar la carga de los estanques mediante asesoría técnica.
Generar un Manual para el Buen Manejo del Agua y su Producto.

BENEFICIO POTENCIAL

Abatir costos.
Aumento de producción.
Mejora de Calidad de Agua y su producto.
Disminución de impacto ambiental.

USUARIOS POTENCIALES

Todas las granjas.

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

Asesoría de uso eficiente del agua.
Evaluación de calidad del agua.
Diseño y desarrollo de sistemas de tratamiento; reciclaje de bajo costo y tecnología alternativa.
Construcción de módulos demostrativos.
Análisis costo-beneficio de los sistemas.
Difusión entre truticultores.

ACTIVIDADES RELEVANTES

Realizar cursos y asesorías por parte de las instituciones de investigación..
Comunicación y vinculación con el sector productivo y académico.
Convocar a IES para desarrollo del proyecto, así como a productores.
Buscar financiamiento.
Desarrollo de la investigación.
Aterrizar resultados con los productores.

DISCIPLINAS ASOCIADAS

Truticultores, ingenieros, biólogos, administradores, economistas, químicos.
Creación del Centro Nacional de Recirculación de Agua Acuícola.

INSTITUCIONES

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.
Universidad Nacional Autónoma de México.
Universidad Autónoma del Estado de México.

Instituto Nacional de la Pesca.
Red BIO.
Integramex.

ASESORÍA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN

MESA DE TRABAJO

Ocho investigadores, tres productores y dos representantes del gobierno Federal.

Moderador: M. en C. Fernando Soto Aguirre

Participantes por orden alfabético

Alfredo Cárdenas de la Peña	(Fideicomiso Zaragoza)
Dr. Raúl C. Fajardo Muñoz	(CIESA-FMVZ-UAEM)
Arturo Juárez Sánchez	
(Coatepec Harinas México)	
Eliseo Martínez Guadarrama	(Santiago Oxtotitlán)
José A. Medina Gándara	(Rancho Los Alevines)
José Luis Navarro Murillo	(Granja La Alberca)
Rosario Ordoñez Herrera	
M.V.Z. Mauricio Pereda O.	(CISAMEX)
M.V.Z. Selene Salgado Miranda	(CIESA – FMVZ – UAEM)
M. en C. Fernando Soto Aguirre	(INP)

Atendiendo los diferentes problemas y necesidades expuestas en el Árbol de Problemas, los investigadores presentaron el siguiente perfil de problema.

PROBLEMA

FALTA DE ASESORÍA Y CAPACITACIÓN TÉCNICA

LIMITANTES

Falta de recursos humanos especializados (profesionistas y técnicos).

Falta de cultura de producción evitando la contratación de personal especializado por considerarlo como inútil y costoso.

Desinterés del profesional por incentivos escasos.

OBJETIVOS

Proporcionar asesoría para la solución de problemas en la producción trutícola.

Fomentar la contratación de servicios profesionales.

Capacitar y actualizar un número mayor de recursos humanos especializados.

BENEFICIO POTENCIAL

Elevar la producción trutícola.

Eficientar la producción de las unidades de producción.

Aumentar los ingresos del sector productivo

Incrementar el número de contrataciones de técnicos y profesionistas por parte de los productores.

USUARIOS POTENCIALES

Productores trutícolas.

ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

Creación de un Programa Nacional Gubernamental de Capacitación Técnica, Asesoramiento y Fomento a la Producción Trutícola.

ACTIVIDADES RELEVANTES

Reclutamiento de recursos humanos (técnicos y profesionales).
Capacitación de los recursos humanos (visión, misión, objetivo y estrategias del programa).
Diagnóstico situacional de las unidades trutícolas.
Capacitación para resolución de problemas.
Evaluación del programa.
Programa permanente de actualización a técnicos y profesionales.
Al término del programa se cree la necesidad de la contratación de servicios profesionales por parte de los productores.

DISCIPLINAS ASOCIADAS

Zootecnia trutícola (Genética, Reproducción, Alimentación, Manejo, Sanidad, Economía), Biología, Ingeniería, Economía, Agronomía, Mercadotecnia, Medicina Veterinaria.

INSTITUCIONES

Gobiernos estatal y Federal, instituciones de estudios superiores, instituciones de estudios técnicos, empresas privadas y CONACyT.

COMENTARIOS DE LOS ASISTENTES A LA MESA

INTERVENCIÓN ANÓNIMA

¿La asesoría técnica y capacitación es sólo para IPN o para cualquier enfermedad?

M.V.Z. SELENE SALGADO

La asesoría técnica y capacitación es para todo el proceso de producción, como tipo de terreno, agua, hasta la salida del producto.

La vinculación, como la vemos en la Universidad Autónoma del Estado de México, es una herramienta, para estrechar muchas actividades e incluso hasta personas. La pregunta es ¿qué se quiere hacer con la vinculación? Es acercarse a los productores o los productores se acercan a ustedes, o, si el gobierno y ustedes tienen un programa conjunto. Se entiende que la asesoría técnica y capacitación es directamente con los productores, la vinculación es relacionarse con otras universidades con la finalidad de que se mejore el área de investigación, no vincularse con el productor porque esa es asesoría y capacitación.

INTERVENCIÓN ANÓNIMA

Se puede vincular de todos modos, con universidades, productores, instituciones en general, con el objeto de no resolver la problemática de cada cual, sino vincularnos con una universidad, con un instituto, en fin con quienes pueden incidir sobre el mismo objeto como es la trucha en cuanto capacitación, producción, comercialización. Los investigadores pueden participar a través de universidades e institutos y los resulta-

dos van a ser para los productores, de ahí la necesidad de difundir los avances y resultados de la investigación.

INTERVENCIÓN ANÓNIMA

La problemática del agua, más que un problema gubernamental, son aspectos de ingeniería de estanques, es decir mejorando la recirculación con menor agua se pueden producir mayores cantidades de producto y resolver el problema de calidad de agua.

INTERVENCIÓN ANÓNIMA

La dependencia del extranjero, está asociada con asesoría técnica o sanidad, por lo que ya no queremos depender de otros países, por lo que se requiere una línea de investigación para mejoramiento genético y así evitar enfermedades exóticas.

DR. JOSÉ MEDINA GÁNDARA

Quiero hacer una pregunta general ¿han pensado en la creación de nuevo conocimiento, están hablando de investigación científica? Porque a mí me da la impresión que se está confundiendo la creación de nuevos conocimientos con la prestación de servicios. La asesoría técnica es un esquema de servicio profesional, distinto a la creación del conocimiento.

En el caso de la trucha, el nuevo conocimiento que pudiéramos crear, aunque nos dediquemos a la producción es muy limitado, prácticamente ya está todo conocido. Lo poco que hay que buscar del nuevo conocimiento está en la adaptación de la tecnología, por ejemplo, en el caso de la genética por un lado, todo lo que ya se hace en relación de la genética, los productores lo necesitamos, como un apoyo general para incrementar nuestros esquemas de producción. Pero es muy difícil crear la genética de lo que no se conoce.

En el caso de sanidad, el conocimiento de los virus y la problemática de la sanidad, ya existe y está disponible, pero no sé si en una mesa o en una discusión se pueden abordar estos casos, las necesidades de diagnóstico con las necesidades de investigación que son cosas diferentes. Esa es mi preocupación en general, para que cuando llegemos a las conclusiones sepamos que es lo que andamos buscando, si andamos buscando el nuevo conocimiento o servicio nuevo, que apenas estamos identificando y cómo podemos acceder a ese servicio.

M. EN C. SELENE SALGADO M.

De acuerdo a lo que dice el Dr. Medina, en México, las instituciones dedicadas al diagnóstico son también de investigación. En todo caso cuando se hace el diagnóstico, hay que hacer un seguimiento de cómo se encuentra la situación zoonosaria de determinada enfermedad, para poder hacer vigilancia epidemiológica. El IPN ya está en el Estado de México, pero no se sabe exactamente en qué granjas, eso es conocimiento nuevo y de ahí parten lo que se tiene que hacer como medidas de prevención y control, no se puede prevenir y controlar algo que no se sabe donde está ubicado, ni su prevalencia, ni su incidencia, ni que tipo de enfermedades están presentes. Entonces, el diagnóstico de enfermedades en México, está íntimamente relacionado con la investigación y la creación de conocimiento, quizá no esté en publicaciones, pero actualmente se está investigando y difundiendo la información generada de acuerdo con la problemática existente.

NORMATIVIDAD Y TRAMITOLOGÍA

Como resultado de la necesidad expresada sobre las problemáticas relacionadas con el cultivo de la trucha por parte de las autoridades pesqueras de los estados, además de los aspectos de normatividad y trámite, que fueron los más frecuentes por los productores y proveedores durante la Etapa Declarativa, se decidió que en la mesa de trabajo participaran algunos representantes del sector del gobierno Federal para abordar esta problemática.

Moderadores: Dr. Raúl Del Moral Simanek y Biól. Patricia M. Rojas Carrillo

Participantes por orden alfabético

Rolando Álvarez Navarrete	(Subdelegación de Pesca del Estado de Chiapas)
Alfredo Aranda	(Gobierno del Estado de México)
Juan Carlos Cabañas Sosa	(Gobierno del Estado de Hidalgo)
Ernesto Castellanos	(Subdelegación de Pesca del Estado de Puebla)
Guillermo Espinoza Echávarri	(Subdelegación de Pesca del Estado de Durango)
Mauricio Flores Villasuso	(Subdelegación de Pesca del Estado de México)
Gregorio Hernández Silverio	(Centro Acuícola del Zarco)
Biól. José Antonio Portilla	(CONAPESCA)
Dr. Carlos Rangel Dávalos	(INP)
Biól. Patricia Rojas Carrillo	(INP)
Maumelón Tarracena	(Gobierno del Estado de Puebla)
M. en C. Luz Ma. Torres Rodríguez	(INP)
M.V.Z. Álvaro Vázquez	(INP)

La dinámica de trabajo de esta mesa se realizó a través de la selección de 10 puntos de importancia para la actividad trutícola expresada por los productores y en función de ésta, tomar acuerdos para dar solución a las problemáticas planteadas, los cuales se incorporarían a las *Memorias de la Reunión Nacional de Trucha*.

Los 10 puntos seleccionados del Árbol de Problemas fueron los siguientes:

- ❖ Falta de estrategias normativas para diagnósticos oportunos y procesos dinámicos que favorezcan al sector (en aduanas y a la salida de unidades de cuarentena).
- ❖ Desarticulación gobierno/iniciativa privada/entidades académicas.
- ❖ Grave lentitud en trámites ante CONAPESCA.
- ❖ Altas tarifas de la Comisión Nacional del Agua (CNA) por el uso del agua. La concesión deberá ser por más años.
- ❖ Burocracia.
- ❖ Pago de agua ante CNA, como uso agropecuario y no como acuícola.
- ❖ Falta de desarrollo en instalaciones y en producción.
- ❖ Dificultad en acceder a los apoyos de la Comisión Federal de Electricidad por no considerar a la acuicultura como a la agricultura.
- ❖ Existen huecos en la normatividad oficial.
- ❖ Estrategias del gobierno para proteger a la industria trutícola contra importaciones baratas de Chile.

ACUERDOS

PROBLEMA

FALTA DE ESTRATEGIAS NORMATIVAS PARA DIAGNÓSTICOS OPORTUNOS Y PROCESOS DINÁMICOS QUE FAVOREZCAN AL SECTOR (EN ADUANAS Y A LA SALIDA DE UNIDADES DE CUARENTENA).

La normatividad existe pero los productores no la acatan, aunque se reconoció que las Normas son perfectibles y que tienen una periodicidad; sin embargo, también se aceptó que existe un retraso en la publicación del Proyecto de Norma de Emergencia NOM-EM-000-PESC-2000 (que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de enfermedades de alto riesgo en el cultivo de salmónidos en la República Mexicana). Debido a la importancia de esta regulación, por consenso se acordó que, a través del Subdirector de Fomento Pesquero y Capacitación de la CONAPESCA, Biól. José A. Portilla, informar al Dr. Jerónimo Ramos, Comisionado de la CONAPESCA esta necesidad urgente, la cual será respaldada por oficios al Comisionado de los participantes a la mesa.

Con respecto a la insuficiente capacidad de servicio de los laboratorios y reducido número personal capacitado en el diagnóstico de enfermedades de peces, específicamente para el virus IPN, se acordó solicitar el registro y acreditación del laboratorio de Tecamac en el estado de México ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) de la SAGARPA, a cargo del Dr. Javier Trujillo Arriaga.

Asimismo, se acordó solicitar al M. en C. César Ortega S., Jefe del Área de Sanidad Acuícola del Centro de Investigación de Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA) de la Universidad Autónoma del Estado de México la capacitación del personal del laboratorio de Tecamac. Para este propósito, el Instituto Nacional de la Pesca solicitará al Dr. Jerónimo Ramos gestionar esto ante el Director de SENASICA.

PROBLEMA

DESARTICULACIÓN GOBIERNO / INICIATIVA PRIVADA / ENTIDADES ACADÉMICAS.

Se consideró necesario la organización de los productores y el nombramiento de un representante de ellos para que la vinculación entre la autoridad pesquera estatal y Federal sea posible. Por su parte, la autoridad pesquera estatal fomentará entre los productores esta estrategia. Asimismo, la vinculación con las instancias académicas es factible a través de estudiantes de las carreras afines a la actividad acuícola, para la realización del servicio social. Por otro lado, se requiere que las universidades informen de sus posibilidades de vinculación con los productores, tanto con relación a las carreras afines a la actividad acuícola como de la investigación que pueden realizar.

PROBLEMA

GRAVE LENTITUD EN TRÁMITES ANTE CONAPESCA Y BUROCRACIA.

Es primordial agilizar el flujo de información entre gobierno de los estados y la CONAPESCA.

PROBLEMA

ALTAS TARIFAS DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CNA) POR EL USO DEL AGUA. CONCESIONES POR MÁS AÑOS. PAGO DE AGUA ANTE CNA, COMO USO AGROPECUARIO Y NO COMO ACUÍCOLA. DIFICULTAD EN ACCEDER A LOS APOYOS DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD POR NO CONSIDERAR A LA ACUACULTURA COMO A LA AGRICULTURA.

Se requiere es que los comités estatales de pesca lo traten en las cámaras como un reclamo y propuesta de los productores.

PROBLEMA

FALTA DE DESARROLLO EN INSTALACIONES Y EN PRODUCCIÓN.

Es necesario contar con técnicos certificados para atender a los productores, requiriéndose para esto la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Se mencionó a CONOCER para contar con programas de capacitación para generar asistencia técnica especializada.

PROBLEMA

EXISTEN VACÍOS EN LA NORMATIVIDAD OFICIAL.

Con relación a este punto se reconoció que existen vacíos en la normatividad existente, por lo que es necesario formular y, en algunos casos, actualizar algunas Normas Oficiales Mexicanas.

PROBLEMA

ESTRATEGIAS DEL GOBIERNO PARA PROTEGER A LA INDUSTRIA TRUTÍCOLA CONTRA IMPORTACIONES BARATAS DE CHILE.

Es necesario que los productores tengan una visión empresarial y la idea de las empresas integradoras está generando beneficios a sus miembros, lo cual se debe de promover entre los productores para captar las opciones financieras que conlleve al apoyo de instituciones financieras (Ej. FIRA).

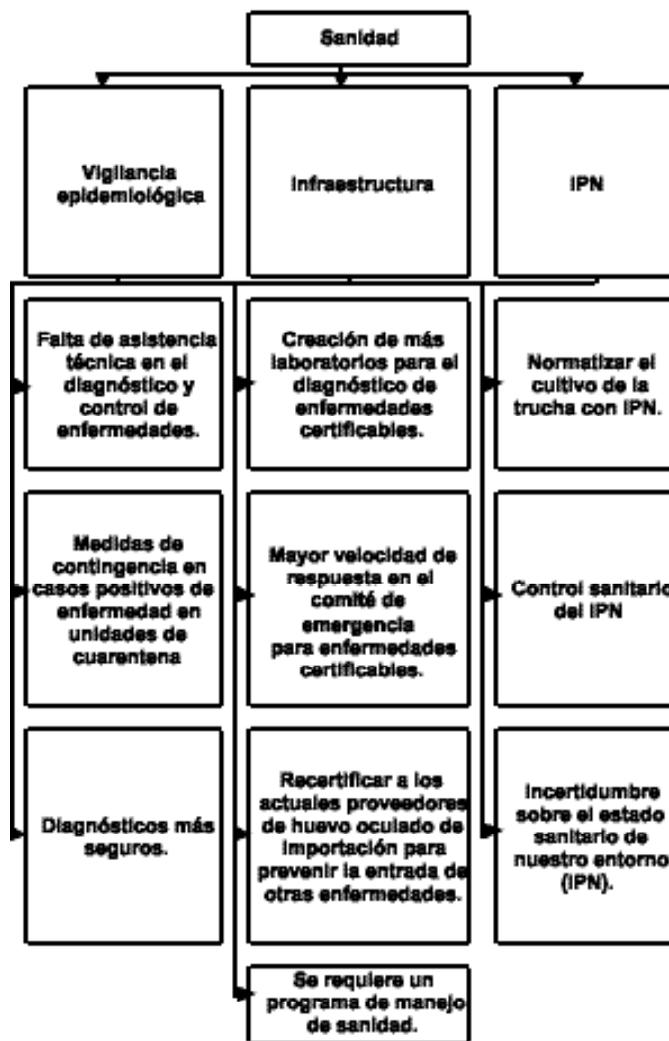
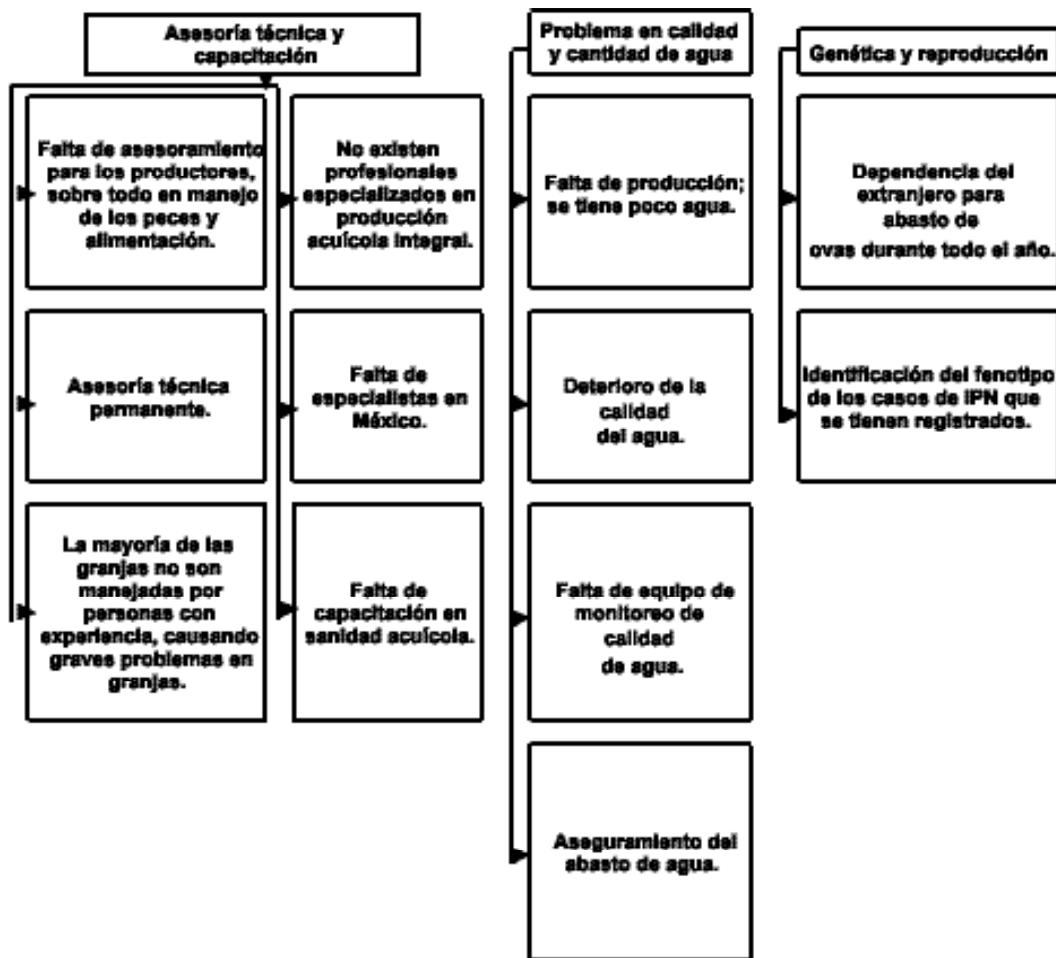


Fig. 2
ÁRBOL DE SOLUCIONES



CONCLUSIONES

Se logró la interacción entre los cuatro principales sectores de la actividad trutícola: productores, proveedores, investigadores y gobierno.



A la reunión asistieron 178 personas, de las cuales 49 eran productores, 12 proveedores, 32 investigadores y 73 representantes del gobierno federal y estatal.



Con respecto al de procedencia de los participantes, asistieron representantes de 13 estados: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla y Sinaloa. Además, se contó con la participación de investigadores procedentes de Estados Unidos de América y Canadá.



La academia estuvo representada por 13 instituciones y centros de investigación nacional, además de dos instituciones internacionales que fueron el Florida Marine Research Institute y la University of Prince Edward Island.



El sector productivo y proveedor de insumos, provenía del Distrito Federal, Durango, estado de México, Hidalgo, Michoacán, Puebla y Sinaloa.

- » Los temas que en la Etapa Informativa causaron mayor interés entre los asistentes fueron el virus IPN (24.49%), Financiamiento (24.49%) y uso de Vacunas (22.445).
- » Los productores y proveedores determinaron como limitantes del desarrollo de la actividad los aspectos de normatividad, sanidad, comercialización, virus IPN, asesoría técnica, calidad del agua y financiamiento.
- » Se expresó la necesidad de un mayor apoyo a los laboratorios de diagnóstico existentes a fin de ampliar la cobertura del servicio y aumentar la velocidad de respuesta en los diagnósticos, para la toma de decisiones en forma oportuna.
- » Se requiere de realizar estudios epidemiológicos para conocer el estado actual del INP en el país.
- » Se propuso elaborar un Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Bioseguridad para el cultivo de trucha.
- » Es importante aumentar la participación del sector productivo para la realización de investigación encaminada al desarrollo tecnológico.
- » Se requiere realizar investigación dirigida a la disponibilidad de huevo todo el año, con las mismas características del huevo importado (huevo todo hembra, triploides hembras).
- » Es importante desarrollar un Programa de Mejoramiento Genético, aprovechando la misma infraestructura para la producción.
- » Se identificó la necesidad de crear un Programa Nacional Gubernamental de Capacitación Técnica, Asesoramiento y Fomento a la Producción Trutícola.
- » Se deben de plantear estrategias para mejorar la calidad de agua de la entrada y salida en las granjas, así como desarrollar sistemas de recirculación de agua en granjas trutícolas.
- » Generar un manual para mantener un buen manejo de agua y su producto.
- » Impartir capacitación técnica a fin de optimizar las cargas de peces en los estanques según los flujos con capacitación técnica.

CLAUSURA

El presidium de la ceremonia de clausura estuvo integrado por: Biól. José Antonio Portilla Livingston, Subdirector de Capacitación de la Dirección General de Organización y Fomento de CONAPESCA; Biol. Alfredo Aranda Ocampo, Director de Acuicultura de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México; Ing. Mauricio Flores Villasuso, Subdelegado de Pesca en el Estado de México, M. en C. Raúl del Moral Simanek, Coordinador del CONACyT en el estado de Baja California y el Dr. Carlos Rangel Dávalos, Director General de Investigación en Acuicultura del Instituto Nacional de la Pesca.

PALABRAS DEL BIÓLOGO ALFREDO ARANDA OCAMPO

DIRECTOR DE ACUACULTURA DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO
DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

A nombre del gobierno del Estado de México agradecemos el honor de haber sido anfitriones de esta importante reunión. Y, simplemente, desearía agregar que con la experiencia que tienen ustedes como productores e investigadores, en todos los programas, acciones y estrategias que se propongan, finalmente lo que cuenta son los resultados. Por lo tanto, pondríamos, una vez definidas las acciones o proyectos de investigación y derivada de la participación que tuvieron todas las partes involucradas, darle continuidad a este tipo de reuniones. Con todos los cambios estructurales que en los últimos años ha tenido la administración pública Federal en la pesca y acuicultura, no ha habido continuidad en una acción específica de esta actividad.

Por lo tanto, ojalá que el próximo año, dentro de los planes tanto del Instituto Nacional de la Pesca, como de la Federación y de los gobiernos estatales podamos mantener el propósito de tener una reunión de esta naturaleza. Esta intención es independientemente a las otras actividades que están por desarrollarse en torno a la actividad. Esperemos que el próximo año, aquí, en la fecha que indique el instituto, podamos evaluar los resultados de los propósitos que derivaron de esta reunión. Agradezco nuevamente a nombre del gobierno y los productores del Estado de México. Serán bienvenidos cuanta veces deseen visitarnos.

PALABRAS DEL DR. CARLOS RANGEL DÁVALOS

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA.

Como compromiso inmediato es que próximamente, cada uno de ustedes tenga un ejemplar de las memorias de esta reunión. Por favor asegúrense de que estén registrados y de que puedan también participar en la Red de Cultivo de Trucha. El Instituto Nacional de la Pesca cumplirá 40 años a fines de mes, es otra de las razones que nos están motivando a trabajar más y demostrar que hay una utilidad de el instituto.

PALABRAS DEL ING. MAURICIO FLORES VILLASUSO.

SUBDELEGADO DE PESCA EN EL ESTADO DE MÉXICO

Muchas gracias. A nombre del Ing. Carlos Sedano, Delegado Estatal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y a nombre del comité organizador, damos por terminados los trabajos de la *Reunión Nacional de Trucha*, celebrada los días 15 y 16 de agosto en la ciudad de Toluca, siendo las 19 horas con 45 minutos, de este 16 de agosto del 2002.



**DESPEDIDA Y AGRADECIMIENTO
A TODOS LOS PARTICIPANTES EN
LA *REUNIÓN NACIONAL DE
TRUCHA.***



ANÁLISIS DE LA ASISTENCIA A LA REUNIÓN

NÚMERO DE PARTICIPANTES DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Baja California	2	1.12
Chiapas	1	0.56
Chihuahua	1	0.56
Distrito Federal	35	19.66
Durango	8	4.49
Edo. de Mex.	97	54.49
Guerrero	5	2.81
Hidalgo	5	2.81
Michoacán	6	0.97
Morelos	1	3.37
Nuevo León	2	1.12
Puebla	11	6.18
Sinaloa	2	1.12
Campeche	1	0.56
Canadá	1	0.56
Estados Unidos de América	2	0.56
Total	178	100

NÚMERO DE PRODUCTORES DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Distrito Federal	1	2.04
Durango	4	8.16
Edo. de Mex.	36	73.47
Hidalgo	2	4.08
Michoacán	2	4.08
Puebla	4	8.16
Total	49	100

NÚMERO DE PROVEEDORES DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Distrito Federal	4	33.33
Edo. de Mex.	7	58.33
Sinaloa	1	8.33
Total	12	100

NÚMERO DE INVESTIGADORES DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Baja California	1	3.13
Chihuahua	1	3.13
Distrito Federal	14	43.75
Edo. de Mex.	12	37.50
Guerrero	1	3.13
Puebla	1	3.13
Canadá	1	3.13
Estados Unidos de América	1	3.13
Total	32	100

NÚMERO DE INVESTIGADORES POR INSTITUCIÓN, DEPENDENCIA O CENTRO DE PRODUCCIÓN PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN

INSTITUCIÓN	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
BUAP	1	3.12
CICESE	1	3.12
CIESA	5	15.62
CIRA	1	3.12
CONALEP	2	6.25
CSAEGRO	1	3.12
Florida Marine ResearchInstitute	1	3.12
INP	11	25
INTEGRAMEX	1	3.12
ITAM	1	3.12
UACHihuahua	1	3.12
UACHapingo	2	6.25
UAEM	1	3.12
UNAM. Fes Zaragoza	3	9.37
UNAM. CU	2	6.25
University of Prince Edward Island	1	3.12
Total	35	100

NÚMERO DE REPRESENTANTES DEL SECTOR GOBIERNO DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Baja California	1	1.37
Chiapas	1	1.37
Distrito Federal	9	12.33
Durango	4	5.48
Edo. de Mex.	42	57.53
Guerrero	1	1.37
Hidalgo	3	4.11
Michoacán	4	5.48
Nuevo León	2	2.74
Puebla	5	6.85
Sinaloa	1	1.37
Total	73	100

NÚMERO DE ESTUDIANTES DE ACUERDO A SU LUGAR DE PROCEDENCIA

ESTADO	NO. DE PARTICIPANTES	PORCENTAJE
Distrito Federal	7	63.64
Guerrero	3	27.27
Puebla	1	9.09
Total	11	100



INSTITUCIONES Y SIGLAS

BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

CICESE

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.

CISAMEX

Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura Mexicana

CIESA

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal

CIRA

Centro Interamericano de Recursos del Agua

CSAEGRO

Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero

CONACYT

Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAPESCA

Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca

CRIP

Centro Regional de Investigación Pesquera

DGOF

Dirección General de Organización y Fomento.

DGSPyT

Dirección General de Seguridad Pública y Tránsito

FIRA

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

INSTITUCIONES Y SIGLAS

INP

Instituto Nacional de la Pesca

ISDE

Integradora de Servicios para el Desarrollo Empresarial

ITAM

Instituto Tecnológico Autónomo de México

SEDAGRO

Secretaría de Desarrollo Agropecuario

UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México

PRODEMEX

Productos Deshidratados de México

UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México

SAGARPA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

CONALEP

Colegio Nacional de Educación Profesional

UACH

Universidad Autónoma de Chapingo

UACH

Universidad Autónoma de Chihuahua

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
PROD	Abel Eduardo Peña Contreras	INTEGRAMEX. Granja Acuícola Tizapa	Miguel Hidalgo No. Exterior 102 Col. Amanalco
PROD	Abraham Arista Pérez	INTEGRAMEX. Rancho Feshi	Calle 16 de Septiembre No. 100 Col. Presidencia
GOB	Alejandro Espinoza Vilchis	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
GOB	Alejandro Lili Muñoz	SAGARPA. Centro Acuícola La Paz	Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Codagem
PROD	Alejandro Medina Rangel	Los Alevines Productor de Trucha	Prolongación 16 de Septiem- bre s/n Col. San Jeronimo
PROD	Alfonso Juárez Rubí	Truchi Sur, ALPR	Juárez No. 16 Coatepec Harinas
GOB	Alfonso Pérez Suárez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Carretera México - Toluca KM 32.5
GOB	Alfredo Aranda Ocampo	Gobierno del Estado de México	
GOB	Alfredo Cárdenas de la Peña	Fideicomiso Zaragoza. Parque Recreativo El Salto.	Simón Bolívar No. 1527 Col. Mitras Centro
INV	Alma Rosa Colín Monrreal	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
INV	Alvaro Vázquez García	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
PROD	Alvaro Vera Nagues	Rancho El Molino	Domicilio Conocido San Bartolo
GOB	Andrés Martínez Sandoval	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
EST	Andrés Villalobos Díaz	UNAM - C.U.	Cd. Universitaria No. 3000 Circuito exterior Col. Coyoacán
PROD	Antonio Corona Barrera		Calle Independencia 13 Tepalcatepec
GOB	Antonio Onofre Gumersindo	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Apolinar Gómez Mejía	Productores de Trucha la Cuadrilla A.L.P.R.	Morelia No. 1, Tepexoyuca
GOB	Apolonia Espinoza Gómora	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 4.5 Carretera Toluca - Zitacuaro
PROD	Arcenio Cruz Cruz	Coop. Tinixtiocan	
GOB	Armando Mauleón Taracena	Secretaria de Desarrollo Rural de Gob. del Edo. de Puebla	Calle 26 Norte 1202 Col. Humboldt
INV	Arturo Alcocer Molina	INTEGRAMEX	

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Amanalco	Edo. México	726	10174		
Amanalco	Edo. México	726	2510083		
Ocoyoacac	Edo. México	728			
Metepec	Edo. México	722	2 32 26 39 ext.550		codeacua@hotmail.com
Amanalco	Edo. México	726	2510107		losalevines@hotmail.com
Coatepec Harinas	Edo. México	714	2143693		
Ocoyoacac	Edo. México				
Metepec	Edo. México	722	2322639		aranda_biol@hotmail.com
Monterrey	Nuevo León	81	83487632	83465521	
	D.F.	55	54223054	56884014	acuared@hotmail.com
	D.F.	55	54223054	56884014	
Amanalco	Edo. México	722	2174260		alvaro@biosintesis.com
Ocoyoacac	Edo. México				
México	D.F.	55	25223484		andrevillalobosmx@yahoo.com.mx
Tenancingo	Edo. México	714	1421948	71313	
Ocoyoacac	Edo. México	728	2875286		
Ocoyoacac	Edo. México				
Zinacatepec	Edo. México	713	55859355		
Zacatlan	Puebla	797	9761615		
Puebla	Puebla	222	2344361		
Amanalco	Edo. México	443	3085117		arturoalcocermolina@hotmail.com

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
PROD	Arturo Juárez Sánchez	Truchi Sur, ALPR	Calle Juarez No. Ext. 16 Col. 1ª Sta. Ana
INV	Ayax Rolando Díaz Ruiz	ITAM	Camino a Sta. Teresa.
GOB	B. Antonio Osorio Castro	CONALEP	Km 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Bartolo Andrés Tellez	El Jabali	
PROD	Benjamin Oropeza Neza	Ejido Forestal San Diego Tenzaenz	Conocido Nuevo San Diego Col. Santiago Papasquiaro
INV	Bertha Peña Mendoza	UNAM - Zaragoza	Batalla 5 de mayo esq. Fuerte de Loreto Col. Ejercito de Ote.
GOB	Carlos Rangel Dávalos	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
INV	Casimira Millán Rodríguez		Calle Mariano Matamoros No. Exte- rior 201 Col. Centro
GOB	Catalina González Campero	SEDAGRO	Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Codagem
INV	Celene Salgado Miranda	CIESA	Km 15.5 Carr. Toluca -Atlacomulco Campus San Cayetano
GOB	Celia Flores Sánchez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km. 4.5 Carretera Toluca - Zitacuaro Col. Vialidad Adolfo López Mateos
INV	Cesar Ortega Santana	CIESA	Km 15.5 Carretera Toluca - Atlacomulco Campus San Cayetano
PROD	Cuauhtemoc Romualdo Franco	Granja San Diego	
PROD	Cuitlahuac Arista Jiménez	INTEGRAMEX. Rancho Feshi	Calle 16 de Septiembre No. 100 Col. Presidencia
INV	Daury García Pulido	CIRA	Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 14.5
INV	David Groman	Univ. of Prince Edward Island. Atlanta Veterinary College	550 University Ave. Charlehtom CIA 4P3
INV	E. Rene Gómez Murga	UACH	Carr. México - Texcoco km. 38.5
PROD	Edgar Rossell Lara Arguello	INTEGRAMEX. Granja el Arroyo	Corral de Piedra Col. Amanalco
GOB	Efraín Diego Gutiérrez	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 4.5 Carr. Toluca - Zitacuaro. Vialidad Adolfo López Mateos
GOB	Eluterio Pedro Cerón Vera	SEDAGRO	Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Codagem
PROD	Eliseo Martínez Guadarrama	Truchi Sur, ALPR	C. Juárez No. Ext. 16 Col. 1ª Sta. Ana

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Coatepec Harinas	Edo. México	714	50920		
México	D.F.	55	56835603		ayax_diaz@yahoo.com
Ocoyoacac	Edo. México	04455	30 66 71 72		acuabios@yahoo.com.mx
Jiquipilco	Edo. México				
Santiago Papasquiaro	Durango	674	8644015	8644016	javirrey@hotmail.com
México	D.F.	55	56230754	57736336	mendoza@puma2.zaragoza.unam.mx
México	D.F.	55	54223054	56884014	crangel@uabcs.mx
Puente de Ixtla	Morelos	751	3440506		
Metepec	Edo. México	722	322639 ext. 550		catacampero@latinmail.com
Toluca	Edo. México	722	2965555		samantha@mail.uaemex.mx
Toluca	Edo. México	722	2781218	2781218	edm_delg@sagarpa.gob.mx
Sn. Cayetano de Morelos	Edo. México	722	2965555	2965555	arcs@uaemex.mx
San José del Rincón	Edo. México	722	2344844		
Amanalco	Edo. México	726	2510083		
San Cayetano de Morelos	Edo. México	722	2965550	2965551	daury@uaemex.mx
Charlottetown	Prince Edward Island, Canada	902	5660864	5660723	
Texcoco	Edo. México	595	9548641		
Amanalco	Edo. México				
Toluca	Edo. México	55	21630467		
	Edo. México	722	2322643 ext. 550		
Coatepec Harinas	Edo. México	714	1447303		

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
EST	Elizabeth Dorantes Gómez	UNAM - Zaragoza	Batalla 5 de mayo esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejercito de Ote.
PROD	Emanuel Zetina Castillo	Ex Hacienda Chalmita	Guerrero No. 42 Col. Chalmita
PROD	Emigdio García Velázquez	Sector de Producción Piscícola	Domicilio Conocido Col. San Miguel Regla
PROD	Emilio Chiquillo Lucas	Granja Las Garzas	San Lucas, 1a. Sección
PROD	Enrique Galindo Hernández	Campestre La Aventura del Pez, S.P.R.	Ayehualulco 2a Sección
EST	Enrique Llanos Romero	UNAM	Calle Sassoferato No.134 Col. Alfonso XIII
GOB	Ernesto Castellanos Cepeda	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Calle 26 Norte 1202 Col. Humboldt
EST	Ernesto Montes de Oca Galindo		
GOB	Esteban González Luna	CONAPESCA. Fomento Acuícola y Pesquero	Bosque Cuahutemoc No. 11 Col. Centro
PROD	Felipe Jiménez Canales	Granja El Pionero	Barrio Unido S/n Pahuatlán, Puebla
GOB	Fernado Vergara Domínguez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Av. López Mateos s/n Km 4.5 Carretera Toluca - Zitácuaro
GOB	Fernando Caballero Montero	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km. 4.5 Carretera Toluca - Zitacuaro Col. Vialidad Adolfo López Mateos
PROV	Fernando Javier Becerril Zavala	CONALEP	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco Ocoyoacan
INV	Fernando Miguel Soto Aguirre	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
GOB	Fidel Mejía Vázquez	SAGARPA. Delegación de Pesca	Km 4.5 Carretera a Toluca - Zitácuaro Blvd. Adolfo López Mateos
PROV	Francisco Reynoso Israde	Farmacia Veterinaria Artemiza	Calle Juárez No. 102 Col. Centro Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Codagem
GOB	Gabriela Pineda Velázquez	SEDAGRO	
INV	Genoveva Ingle de la Mora	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
GOB	Gerardo Lozano Matus	Secretaria de Agricultura Gob. del Edo. de Hidalgo	Km. 93.5 Carretera México - Pachuca ExCentro Minero Col. Venta Prieta
GOB	Gerardo Pérez Delgado	SAGARPA. Centro Acuícola Pucuat	Av. Ventura Puente No. 269 Col. Centro
GOB	Gerardo Zamora Balbuena	SAGARPA	Km. 32.5 Carr. México - Tol. Col. El Zarco

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
México	D.F.	55	59750485 / 56230754		
Ocuilan	Edo. México	714	191 00 67		kingyo 355@yahoo.com
Huasca de Ocampo	Hidalgo	771	7920249		
Amanalco	Edo. México				
Zacatlán	Puebla	797	9752491		profrgalindoenri@ hotmail.com
México	D.F.	55	55631973		zatyrian@ yahoo.com.mx
Puebla	Puebla	222	2353589	2353589	pbl_pesca@ sagarpa.gob.mx
		017	3135649	3132649	
Morelia	Michoacán	443	3340188		gonpez@ terra.com.mx
Pahuatlan	Puebla	775	20630		
Zinacatepec	Edo. México	722	2781218	2781218	edm_delg@ sagarpa.gob.mx
Zinacatepec	Edo. México	726	2168600		caballer77@ hotmail.com
Ocoyoacac	Edo. México	55	82885202	82885202	ferferbece@ yahoo.com.mx
México	D.F.	55	54223054	56884014	fsoto44@hotmail.com
Zinacatepec	Edo. México	722	2781218	2781218	
Valle de Bravo	Edo. México	726	2620873	2620873	
Metepec	Edo. México				gabypin35@hotmail.com
México	D.F.	55	54223054	56884014	inglegenoveva@ hotmail.com
Pachuca	Hidalgo	771	7178041	78009	Gero5@hotmail.com
Morelia	Michoacán				gerardo_perez@ hotmail.com
Ocoyoacac	Edo. México				gzbvet@hotmail.com

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
INV	Gilberto de la Vega Erosa	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ciudad Universitaria s/n Col. Altavista
GOB	Gregorio González Garduño	SAGARPA. Centro Acuícola La Paz	Calle La Finca Col. Villa Guerrero
GOB	Gregorio Hernández Silverio	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. EL Zarco
GOB	Guadalupe Villanueva Medalla	Fideicomiso Zaragoza. Parque Recreativo El Salto.	Simón Bolívar No. 1527 Col. Mitras Centro
GOB	Guillermo A. Espinoza Echavarrí	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Blv. Francisco Villa Km 4.5 2º Piso Col. Centro
PROD	Gustavo González Miranda	CISAMEX	Av. Hidalgo No. 708 Col. Barrio de San Sebastián
INV	Harry Grier	Florida Marine Research Institute	Harllee Road
EST	Hector M. Camacho Bustamante	CONALEP	Km. 32.5 Carr. México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Hilda Nuñez Gaona	Quinta El Paraiso	Domicilio Conocido Localidad Xhinte de Lagos
INV	Hugo Rodolfo Molina Arroyo	BUAP	Ciudad Universitaria Edificio 76 Col. San Manuel
PROV	Hugo Velazco Cruz	Malta Texo de México, S.A. de C.V.	Av. Poniente 134 No. 756 Col. Industrial Vallejo
GOB	Ignacio Méndez Gómez Humaran	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
GOB	Inés Martina Juárez Reyes	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 4.5 Carretera Toluca - Zitacuaro
GOB	Inocente D. Villafoña Pedraza	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
GOB	Isaac Chacón Uribe	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Carretera a Pachuca - Tulancingo s/n Col. Felipe Angeles
PROD	Ismael González Rojas	Granja Truicticola Los Encinos	Calle 16 de Septiembre No. 1 No. Ext. 105 Col. Centro
INV	Iván Gallego Alarcon	UAEM	Instituto Literario No. Ext. 100 Col. Centro
PROD	J. Camerino Pérez Soto	Ejido Forestal Vencedores San Dimas	Blvd. Armando del Castillo Franco 94 A col. Planta Baja
PROD	J. Guadalupe Mondragón Ventura	Granja Truicticola DAMEGE (INTEGRAMEX)	
PROD	J. León Vilchis Martínez	Alimentos de Alta Calidad El Pedregal, S. A. De C.V.	Calla Juan Gutenberg No. 112 Col. Ref-Ferr

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Chihuahua	Chihuahua	614	4144492	4144492	gerosa@uach.mx
Villa Guerrero	Edo. México		44714250543		
Ocoyoacac	Edo. México	722	21575957		
Monterrey	Nuevo León	81	83487632	8344655021	
Durango	Durango	618	8178043		gespinz@yahoo.com.mx
Toluca	Edo. México	55	56375947		pesca@sagarpa.org.gob.mx gugomi@hotmail.com.mx
Tampa Florida	E.U.A.				harry.grier@gte.net
Amanalco	Edo. México	55	58136010		camachohmb@hotmail.com
San Bartolo Morelos	Edo. México	712	1283517		
Puebla	Puebla	2222	449680	449680	hmolina@siu.buap.mx
México	D.F.	33	36700007	36701064	hvelazco@ maltatexo.com.mx
México	D.F.	55	54223044	56880677	imendez@ inp.semarnat.gob.mx
Zinacatepec	Edo. México	713	1334566 /1334568		
Ocoyoacac	Edo. México				
Pachuca	Hidalgo	771	7191014		pesca @hgo.gob.mx
Amanalco	Edo. México	726	2510074		
Toluca	Edo. México	722	2965553		iga@uaemex.mx
Durango	Durango	674	8662059		
Amanalco	Edo. México	722	2051965	2510018	
Toluca	Edo. México	722	2783407		vilchisavila@yahoo.com.
		722	2134008		almazanjaim@prodigy.net.mx

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
PROD	Javier Baca Tello	El Cedro	
EST	Javier Michel Aldana		
EST	Jessica G. Román Espinoza	UNAM - C.U.	Ciudad Universitaria No. 3000 Circuito exterior Col. Coyoacán Conocido Nuevo San Diego s/n
PROD	Jesús Ceniceros Castañeda	Ejido Forestal San Diego Tenzaenz	
GOB	Jesús Montero Cruz	SAGARPA	Km. 4.5 Carr.Toluca - Zitacuaro Col. Zinacantepec
PROD	Jorge Favela García	Granja La Fortuna	Carretera Donato Ixtapan Km 1.5 San Agustín Las Palmas
GOB	Jorge Gabriel Gaona Martínez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Calle 26 Norte 1202 Col. Humboldt
GOB	Jorge Gabriel Rodríguez Villarreal	Ejido Forestal Vencedores San Dimas	Calle Guadalupe Aguilera S/n Col. Guillermina
PROV	Jorge Luis Moranchel Bustos	CISAMEX	Calle Hidalgo Oriente No. 708 Col. San Sebastián
GOB	Jorge Munguia González	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km. 4.5 Carretera Toluca - Zitacuaro Col. Vialidad ALM
PROV	Jorge Romero Granados	Rancho Piscícola Sta. Margarita S.A de C. V.	Milwaukee No. 74 Col. Nápoles
PROD	José A. Medina Gandara	Rancho Los Alevines	Calle Leandro Valle 44-F Col. Altavista
GOB	José Antonio Portilla Livingston	CONAPESCA.	Av. Camarón Sábalo s/n Col. Sábalo Country
GOB	José de la Luz Santillan Soto	Gobierno del Estado	Blvd. Armando del Castillo Fco 94 A Plz Guadiana, PB
PROD	José F. Adolfo Hernández Méndez	Coop. Tlaccpac Atenco	Dom. Conocido TlaccpacZacatlan Atenco Gehuala
INV	José Ignacio Fernández Méndez	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
PROD	José Juan Emiliano Advincula	Ayt. de Malinalco, Regiduria Agropecuaria	Av. Progreso s/n Col. Plaza Principal
INV	José Luis Gómez Márquez	UNAM - Zaragoza	Batalla 5 de mayo esq. Fuerte de loreto
INV	José Luis Guzmán Santiago	UNAM - Zaragoza	Batalla Oaxaca s/n Col. Ejercito de Ote Iztapalapa
PROD	José Luis Navarro Murillo	Granja Piscícola La Alberca, S.A de C.V.	Av. Juarez No, 4 B Col. Centro
PROD	José Luis Virrey Quiñones	Ejido S.Diego de Tenzaenz	Dom. Conocido San Diego s/n

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Hidalgo	Michoacán	786	1559067		
México	D.F.	55	56714194		guchitomx@yahoo.com
México	D.F.	55	55710094		jessiquilla@hotmail.com
Santiago Papasquiario	Durango	674	8622151		cenicerosllalider@hotmail.com
Zinacatepec	Edo. México	722	2381218		
Donato Guerra	Edo. México	722	2711036		jorgefavela@hotmail.com
Puebla	Puebla	222	2448652		jggaonam@ biologiabuap.zzn.com
Durango	Durango	618	8170841	8173289	jpgabrielrv@hotmail.com
Toluca	Edo. México	722	2076779	2076778	jlmoranchel@yahoo.com.mx
Toluca	Edo. México	722	2781218	2781218	
México	D.F.	722	1040536		
Amanalco	Edo. México	726	55503898	2510107	medgandara@yahoo.com.mx
Mazatlan	Sinaloa	669	9130892	9130890	jportillal@ conapesca.sagarpa.com.mx
Durango	Durango	618	8129777	8133902	recnat@hotmail.com.mx
Edo. México		797	9752338		
México	D.F.	55	54223050		jifernan@servidor.unam.mx
Malinalco	Edo. México	714	1471313		
México	D.F.	55	55230754	57736336	lgomez@servidor.unam.mx
México	D.F.	55	57453154		jologuzsan@yahoo.com.mx
Uruapan	Michoacán	452	5271700	5247030	navhe@ulter.net
Santiago P.	Durango	674	8644015	8644014	javirrey@hotmail.com

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
GOB	José Onofre Trejo	SAGARPA.	Centro Acuícola El Zarco Km. 32.5 Carr. Méx - Toluca Col. El Zarco
INV	José Ramírez Lezama	UNAM - C.U.	CU No. 3000 Circuito Exterior Col. Coyoacán
EST	Juan Carlos Álvarez Arteaga	Km. 32.5	Carretera México - Toluca Col. EL Zarco
GOB	Juan Carlos Casañas Sosa	Dir. Gral. de Desarrollo Forestal y Pesquero	Km. 93.5 Carr. México - Pachuca ExCentro Minero Col. Venta Prieta
EST	Juan Carlos Maldonado Flores	UNAM	
INV	Juan Gabriel Correa Reyes	CICESE	Km 107 Carr. Tijuana - Ensenada
GOB	Juan Manuel Lemus Soto	CONACyT	Rosaleda 29 Col. Lomas Alta
PROD	Juan Manuel González Reyes		Juan Fernandez Albarrán No. 109, Col. Universidad 50130
PROV	Juan Manuel Reyes Murga	Delaqua, S:A de C.V.	Calle Hidalgo No. 1302 Col. San Sebastián
PROD	Juan Ortega Moraila	Rancho Pisícola Sta. Margarita S.A de C. V.	Milwakee No, 74 Col. Napoles
INV	Judith González Cortes	CONALEP	Km 33.5 Carretera Toluca - México
GOB	Julio Estrella Tepatl	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Calle 26 Norte Edif. 1 N°. 1202 Col. Humboldt
INV	Larisa Adriana Chávez Soriano	UNAM - C.U.	Cd. Universitaria No. 3000 Circuito Exterior Col. Coyoacán
GOB	Lilia Torres Castañeda	ISDE	Compilación Industrail Santiago s/ n Col. Altamira
INV	Lizbeth Fabiola Marín INP Zaldivar	Pitagoras 1320	Col. Sta. Cruz Atoyac
PROD	Lucino Nieto Jiménez	Ayuntamiento de Malinalco, Regiduría Agropecuaria	Av. Hidalgo s/n Col. Ctro Malinaldo
INV	Luis Fernando Vega Castillo	CIESA	Carr. Toluca - Atlacomulco Km 15.5 San Cayetano de Morelos
PROV	Luis Miguel López Vargas	Agribands Purina	Carretera Tlalnepantla - Cautitlán No. 515 Cd. El Partidor
PROD	Luis Tapia Carbajal	INTEGRAMEX.	Granja Las Peñitas
GOB	Luz María Torres Rodríguez	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
INV	Ma. del Socorro Salazar B.	UACH	Km 38.5 Carr. México - Texcoco

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Ocoyoacac	Edo. México				
México	D.F.	55	56225888		pepeton_60@yahoo.com.mx
Ocoyoacac	Edo. México	55	56377452		
Pachuca	Hidalgo	771	7178000 ext. 8443		
México	D.F.	55	55542732		leozac80@hotmail.com
Ensenada	B.C.	646	1745050	1750534	cjuan@cicese.mx
México	D.F.	55	53277431		lemus@conacyt.mx
Toluca	Edo. México	722	709833		
Toluca	Edo. México	722	1671152	2132558	delaquamx@yahoo.com.mx
México	D.F.	726	2621424	2621424	jvanom@prodigy.net.mx
Ocoyoacac	Edo. México	728	82885202 / 6841106		judith_gua@yahoo.com.mx aranza38@hotmail.com estrellajulio13@msn.com
Puebla	Puebla	222	2871245		
México	D.F.	55	56225888	56166795	larachs@hotmail.com
Santiago Papasquiaro	Durango	674	8622088 / (55)56888349	8621347	lilytorres@hotmail.com
México	D.F.	55	54223054	56884014	liz_fabiola@hotmail.com
Malinalco	Edo. México				
Toluca	Edo. México	722	2965555	2965555	mvzlfvc@yahoo.com.mx
Cuautitlan	Edo. México	55	58723061		luismiguel@prodigy.com.mx
Amanalco	Edo. México	726	10174		
México	D.F.	55	54223054	56884014	lt80845@yahoo.com
Texcoco	Edo. México	595	21557/ 21685		socorro@taurus1.chapingo.mx

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
PROV	Manuel Alazraki Grossman	Gema Agro Distribuidora, . S.A. de C.V	Calle Arteaga y Salazar No. 662 No. Ext. 8 Col. Contadero
PROV	Manuel Quiroz Pesina	Productos Deshidratados . de México, S.A. de C.V	Calle Adolfo Prieto No. 709 No. Ext.6 Col. Del Valle
GOB	Marcelino Hernández Gómez	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
INV	Margarita Hernández Martínez	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
GOB	Ma. Amparo Mnedoza González	CONAPESCA. Acuicultura Rural	Bosque Cuahutémoc Lote 12 Col. Chapultepec
INV	María del Carmen Uribe Aranzabal	UNAM - C.U.	C. U. 3000 Circuito Exterior Col. Coyoacán Facultad de Ciencias
GOB	María Oliva Nava Juárez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km 4.5 Carretera a Toluca - Zitácuaro Blvd. Adolfo López Mateos
GOB	María Olivia Gutiérrez Martínez	SEDAGRO Rancho San Lorenzo	Col. Conjunto Codagem Calle 26 Norte 1202 Col. Humboldt
GOB	Mario López Vieyra	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	
PROD	Mario Olascoaga Izquierdo	Comercializadora S. Oxstotitla V. Guerrero	Dom. Conocido Calle La Raja
GOB	Martín Díaz G.	SAGARPA. Km. 4.5 Subdelegación de Pesca	Carr. Toluca- Zitacuaro Col. Vialidad Adolfo López Mateos
GOB	Martín Onofre Gumersindo	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carr. México - Toluca Col. El Zarco
GOB	Mauricio Flores Villasuso	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km 4.5 Carr. a Toluca - Zitácuaro Blvd. Adolfo López Mateos
PROD	Mauricio Pereda Ochoa	CISAMEX	Av. Hidalgo No. 708 Col. Barrio de San Sebastián
GOB	Meliton Arano Victoria	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
GOB	Mercedes Nava Juárez	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	
GOB	Miguel González Sánchez	SAGARPA. Centro Acuicola La Paz	Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Codagem
GOB	Myriam Ramírez Flores	INP	Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
INV	Norma Calderón García	CONALEP	Km. 32.5 Carr. México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Odilon Nieto Nuñez	Ayt. de Malinalco, Regiduría Agropecuaria	Av. Progreso s/n Col. Plaza Principal

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
México	D.F.	55	812448	8139815	gemaglo@yahoo.com
México	D.F.	55	56825436		manuelquiroz@prodemex.com.mx
Ocoyoacac	Edo. México				
México	D.F.	55	54223054	56884014	margaritahernandezmx @yahoo.com.mx
Morelia	Michoacán	443	3131912		amparomego @hotmail.com.mx
México	D.F.	55	56224882		mcva@hp.fciencias.unam.mx
Toluca	Edo. México	722	278 1218	278 1218	
Metepec	Edo. México	722	2081427	2711284 / 2334325	olygm65@aol.com / ccoathl@hotmail.com
Puebla	Puebla	222	2353589		baron11@hotmail.com
Villa Guerrero	Edo. México	722	1839934		
Zinacatepec	Edo. México				
Ocoyoacac	Edo. México				
Zinacatepec	Edo. México	722	2781218	2781218	edm_delg@sagarpa.gob.mx
Toluca	Edo. México	722	2076779	2076778	
Ocoyoacac	Edo. México	722	85109		
Zinacatepec	Edo. México	722	2781218	2781218	
Villa Guerrero	Edo. México		0445526960463		el gato 80 @yahoo.com
México	D.F.	55	54223054	56884014	myriam_rf4@hotmail.com
Ocoyoacac	Edo. México	722	82885202		adinori96@yahoo.com.mx
Malinalco	Edo. México	714	1471313		

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
GOB	Oscar Castro Bautista	SAGARPA. Subdelegación de Pesca	Km 4.5 Carretera a Toluca - Zitácuaro Blvd. ALM
PROD	Oscar de la Cruz Malaquias	Sociedad de Solidaridad Social Raices	Domicilio Conocido s/n Col. Raices
EST	Paola Torres Díaz Santana	UNAM	Calle Maximino Ávila Camacho No.702 No. Ext.21 Col. Náp.
INV	Patricia Rojas Carrillo	INP	Pitágoras 1320 03310 Col. Sta. Cruz Atoyac Col. Conjunto Sedagro
GOB	Patricia Saéñz Chantes	SEDAGRO Rancho San Lorenzo	
INV	Pomposo Fernández Rosas	CIESA	Instituto Literario No. 102 Col. Centro
INV	Raúl C. Fajardo Muñoz	CIESA	Carr. Toluca - Atlacomulco km 15.5 Col. S. Cyt. Morelos
GOB	Raúl Del Moral Simanek	CONACyT	Calle Puerto 355 P. Ensenada
PROD	Raymundo Robledo Vilchis	Junta de los Rios	
INV	Reyna Torres Ruelas	DGSPyT	Calle 28 de Octubre s/n Col. San Sebastián
EST	Ricardo Cabello Mejía	CONALEP	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Roberto Aguirre Barrera		Domicilio Conocido S. Bartolo
PROD	Roberto de la Garza de los Santos	Granja Piscícola Xoulin	La Cieneguilla s/n San Baltazar Atlincuyo Col. Rancho Memecemec
GOB	Roberto Ivan Zetina Castillo	SEDAGRO	Rancho San Lorenzo Col. Conjunto Sedagro
PROD	Rodolfo García E.	Comercializadora Santiago Oxstotitla Villa Guerrero	San Gaspar Villa Guerrero
GOB	Rodolfo Navarro Murillo	CONAPESCA. SDir. de Fto. Pesquero y Acuícola.	Av. Acto No. I D-11 No.Ext.60 Col. Centro Edif. Rebullones
PROV	Rogelio Ramos Pérez	PRODEMEX	Canal Lateral 18, Km . 8 Carretera Campo 35 Carr. Tuxtla Gutiérrez
GOB	Rolando Alvarez Navarrete	SAGARPA. Centro Acuícola San Cristobal	Chicoasén Km. 350
GOB	Rolando Gómez Bolaños	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
PROD	Román Osornio Flores	Sector de Producción Piscícola	Domicilio Conocido Col. San Miguel Regla

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
Zinacatepec	Edo. México	726	2101175		
Zinacantepec	Edo. México	722	2059981		
México	D.F.	55	55982471		la_pao@hehe.com
México	D.F.	55	54223054	56884014	projas@holtmail.com
Metepec	Edo. México	722	2322640		
Toluca	Edo. México	722	2178955		per@vaemex.mx
Toluca	Edo. México	722	2965555		rafapathologiste@latinmail.com
Ensenada	B.C.	646	1772559	1772559	rdelmoral@conacyt.mx
Jiquipilco	Edo. México	044722	2336104		
Toluca	Edo. México	726	2153883		
Ocoyoacac	Edo. México	728	58120256		
San Bartolo Morelos	Edo. México				
San Juan Tianguismealco	Puebla	244	4440701	4440702	robert_de la garza@hotmail.com
Metepec	Edo. México	714191	00 67		
Villa Guerrero	Edo. México	722	47407		
Morelia	Michoacán	443	3177792	3131912	mipe_rod@hotmai.com
Los Mochis	Sinaloa	668	8160522	8160527	rogeramos @prodemex.com.mx
Tuxtla Gutierrez	Chiapas	967	6788029		
Ocoyoacac	Edo. México	722	16483		
Huasca de Ocampo	Hidalgo	775	7558793		

DIRECTORIO

	NOMBRE	INSTITUCIÓN / EMPRESA	DOMICILIO
PROD	Rosario Ordoñez Herrera		
INV	Rubén Gutiérrez Vargas	CSAEGRO	Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero
GOB	Samuel Roman Martínez	Secretaria de Desarrollo Rural. Fomento Pesquero	Calle Palacio de Gobierno 4 Piso Col. Centro
PROD	Sergio Jiménez Arias	INTEGRAMEX. Granja El Checo	Corral de Piedra Col. Ejido Amanco
GOB	Uriel Fabián Marín	SAGARPA. Centro Acuícola El Zarco	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
GOB	V. Antonio Osorio Castro	CONALEP	Km. 32.5 Carretera México - Toluca Col. El Zarco
PROV	Víctor Almazan de la Rosa	Productos Gastronómicos El Pedregal S.A. de C.V.	Av. Hidalgo Ote. 1302 Col. San Sebastián
EST	Víctor Francisco Pérez García	BUAP	Cd.Universitaria Edif. 76 Col. San Manuel
GOB	Víctor Manuel Martínez Albarran	Ayuntamiento de Ixtlahuaca	Plaza Rayón s/n
PROD	Wilfrido López Jaimes	Granja La Caña	Domicilio Conocido Rancheria Telpintla
GOB	Yadira Rosas Rodríguez	SAGARPA. Km. 32.5 Centro Acuícola El Zarco	Carretera México - Toluca Col. EL Zarco

DIRECTORIO

CIUDAD	ESTADO	LADA	TELÉFONO	FAX	@ MAIL
San Bartolo Morelos	Edo. México				
Iguala	Guerrero	733	3324328	3324328	csaegro@prodigy.net.mx
Chilpancingo	Guerrero	747	4728026		
Amanalco	Edo. México	726	10174		
Ocoyoacac	Edo. México				
Ocoyoacac	Edo. México	04455	30667173		acuabios@yahoo.com.mx
Toluca	Edo. México	722	2142083	2132558	pedregal@netspace.com.mx
Puebla	Puebla	2222	8648625		vick140569@hotmail.com
Ixtlahuaca	Edo. México	722	976920		
Temascaltepec	Edo. México	716	2665127		
Ocoyoacac	Edo. México				



SERVICIOS DE INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN



CIRA



Instituto Nacional de la Pesca



LIMNOLOGIA. Como parte complementaria a la evaluación de los recursos pesqueros y la investigación en acuicultura, se llevan a cabo estudios de la calidad de agua con el fin de determinar las condiciones en las que se desarrollan los organismos, este aspecto es de gran importancia, pues el deterioro producido por los asentamientos humanos, el desarrollo industrial y agrícola, y los accidentes fortuitos, llevan al deterioro de la calidad de agua, en ocasiones irreversibles. Se tienen estudios realizados en 15 embalses, entre los más importantes se encuentran, Pátzcuaro, Zirahuén, Chapala y Cuitzeo.

El CRIP cuenta con 1 laboratorio equipado con la tecnología necesaria para el análisis de la calidad del agua.

DESARROLLO TECNOLÓGICO. Los objetivos de esta área son establecer las bases tecnológicas para el crecimiento y desarrollo pesquero regional, con el fin de determinar las posibilidades de explotación comercial de recursos pesqueros.



SERVICIOS QUE OFRECE

Planeación, formulación y evaluación de proyectos.
 Asesoría Técnica sobre Manejo de Recursos Pesqueros.
 Asesoría técnica en el cultivo de peces nativos.
 Determinación de la calidad del agua.
 Pesca de Fomento.
 - Equipos Pesqueros
 - Artes de Pesca
 - Métodos de Pesca
 Caracterización de los bienes y equipos necesarios, artes de pesca y unidad de esfuerzo.
 Estudios prospectivos.

**SECRETARIA DE
 AGRICULTURA, GANADERIA,
 DESARROLLO RURAL, PESCA
 Y ALIMENTACION**

**INSTITUTO NACIONAL
 DE LA PESCA**



**Centro Regional de
 Investigación
 Pesquera - Pátzcuaro.**

**Calzada Ibarra No. 28,
 Col. Ibarra
 C.P. 61609 Pátzcuaro, Mich.
 tel/fax 01 (434) 3-42-11-84.
 e-mail: cripatz@prodigy.net.mx
 Página Web:
<http://inp.semarnat.gob.mx>**

**CENTRO REGIONAL DE
 INVESTIGATION
 PESQUERA – PÁTZCUARO**

Agosto 2002

Instituto Nacional de la Pesca

Órgano desconcentrado y descentralizado de la SAGARPA legalmente facultado como rector de la investigación pesquera del país. El INP tiene la responsabilidad de aportar los elementos científicos y técnicos necesarios para la toma de decisiones en la planeación, administración y regulación pesquera y acuícola.

El ámbito de cobertura del INP es nacional considerando la distribución y diversidad de sus recursos acuáticos: en sistemas dulceacuícolas, marinos y estuarinos.

El INP cuenta con 14 Centros de Investigación Regionales, distribuidos en ambos litorales y en el interior del país.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA - PATZCUARO

En este Centro de Investigación laboran 6 Investigadores y 7 Técnicos, con amplia experiencia en la evaluación de recursos pesqueros continentales, limnología e investigación en el cultivo de especies nativas.

Objetivo General

Proporcionar, a través de la investigación científica y tecnológica, información sobre las poblaciones pesqueras, la calidad del ambiente en el que se desarrollan y las alternativas para el manejo y administración de los recursos, para la práctica de una Pesca Responsable.



Objetivos particulares

- ☛ Fomentar la pesca responsable con el sustento científico en la evaluación y manejo de los recursos pesqueros.
- ☛ Evaluar y optimizar la infraestructura básica de los procesos de captura.
- ☛ Investigar y desarrollar sistemas acuícolas de las especies nativas.
- ☛ Coordinar y desarrollar esquemas de cooperación científica en materia pesquera.
- ☛ Proponer y participar en la elaboración de Normas para regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

Líneas de Investigación

EVALUACIÓN PESQUERA. El objetivo de esta área es la estimación del Rendimiento Máximo Sostenible, es decir, buscar el nivel óptimo de la captura que se debe obtener, sin provocar sobrepesca de los recursos acuáticos. El CRIP ha evaluado el potencial pesquero de 25 embalses, entre los que se encuentran Pátzcuaro, Cuitzeo, Chapala, Infiernillo y Zirahuén.

ACUACULTURA. La investigación en acuicultura se enfoca al cultivo de especies nativas, con el objetivo de desarrollar sistemas productivos que disminuyan el esfuerzo pesquero en la explotación de los recursos. Actualmente en el CRIP se tienen avances en: Tecnología de Cultivo de Pescado Blanco (*Chirostoma estor*). Tecnología de Cultivo de Acúmara (*Algansea lacustris*). Tecnología de Cultivo de Achoque (*Ambystoma dumerilli*).



ACUACULTURA. La investigación en acuicultura se enfoca al cultivo de especies nativas, con el objetivo de desarrollar sistemas productivos que disminuyan el esfuerzo pesquero en la explotación de los recursos. Actualmente en el CRIP se tienen avances en: Tecnología de Cultivo de langostino *Macrobrachium acanthurus*.

DESARROLLO TECNOLÓGICO. Los objetivos de esta área son establecer las bases tecnológicas para el crecimiento y desarrollo pesquero regional, con el fin de determinar las posibilidades de explotación comercial de recursos pesqueros.

SERVICIOS QUE OFRECE

Planeación, formulación y evaluación de proyectos.

Asesoría técnica sobre manejo de recursos pesqueros.

Impartición de cursos de cultivo de especies de langostino nativas e introducidas.

Pesca de Fomento:

- Equipos pesqueros

- Artes de pesca

- Métodos de pesca

Caracterización de los bienes y equipos necesarios

(artes de pesca).

Estudios prospectivos.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA



Centro Regional de Investigación Pesquera - Veracruz.

Av. Cuauhtémoc 110
Col. Paya Linda, Veracruz.
C.P. 91810.

tel/fax 01 (229) 9-39-43-65.

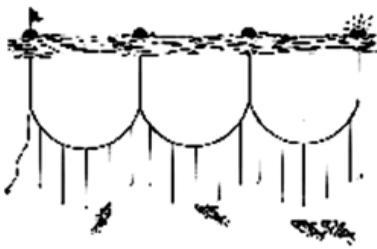
e-mail:

cripverdireccion@yahoo.com.mx

Página Web: [http://](http://inp.semarnat.gob.mx)

inp.semarnat.gob.mx

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA - VERACRUZ



**SECRETARIA DE AGRICULTURA,
GANADERIA, DESARROLLO
RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

Agosto 2002

Instituto Nacional de la Pesca

Órgano desconcentrado y descentralizado de la SAGARPA legalmente facultado como rector de la investigación pesquera del país. El INP tiene la responsabilidad de aportar los elementos científicos y técnicos necesarios para la toma de decisiones en la planeación, administración y regulación pesquera y acuícola.



El ámbito de cobertura del INP es nacional considerando la distribución y diversidad de sus recursos acuáticos: en sistemas dulceacuícolas, marinos y estuarinos.

El INP cuenta con 14 Centros de Investigación Pesquera Regionales (CRIP's), distribuidos en ambos litorales y en el interior del país.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA - VERACRUZ

En este Centro de Investigación laboran 9 Investigadores y 10 Técnicos, con experiencia en la evaluación de recursos pesqueros continentales, de pesca ribereña e investigación en el cultivo de especies nativa.



Objetivo General

Proporcionar, a través de la investigación científica y tecnológica, información sobre las poblaciones pesqueras, y las alternativas para el manejo y administración de los recursos, para la práctica de una Pesca Responsable.

Objetivos particulares

Fomentar la pesca responsable con el sustento científico y tecnológico.

Coordinar y desarrollar esquemas de cooperación científica en materia pesquera.

Proponer y participar en la elaboración de Normas para regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

Investigar y desarrollar sistemas acuícolas para especies nativas.

Líneas de Investigación

EVALUACIÓN PESQUERA. El objetivo de esta área es la estimación del Rendimiento Máximo Sostenible, es decir, buscar el nivel óptimo de la captura que se debe obtener, sin provocar sobrepesca de los recursos de pesca ribereña.

ATENCIÓN AL SECTOR PESCA. Se realizan dictámenes y opiniones técnicas a solicitud del sector pesquero; para otorgar permisos de captura y regulación pesquera.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA



SERVICIOS AL SECTOR ACUÍCOLA



Instituto Nacional de la Pesca

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de la Pesca es el órgano asesor de carácter científico y técnico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para el apoyo, desarrollo y promoción de la transferencia tecnológica en materia de pesca y acuicultura. También tiene la función de elaborar y actualizar la Carta Nacional Pesquera; Apoyar en la realización de estudios de ordenamiento ecológico e impacto ambiental; Coadyuvar en la realización de análisis de riesgo sobre la introducción, establecimiento y diseminación de plagas y enfermedades acuícolas y pesqueras; Ofrecer a los usuarios públicos y privados, servicios profesionales de investigación científica y tecnológica, opiniones y dictámenes técnicos y consultoría.

La Dirección General de Investigación en Acuicultura es la instancia de la administración pública encargada de generar y proveer la mejor evidencia científica para el desarrollo sustentable del sector acuícola, a través de la realización, orientación, evaluación y promoción de la investigación científica y tecnológica, instrumentando Programas Operativos Anuales en las diferentes áreas de la acuicultura como lo es la piscicultura y la camaronicultura, particularmente en las áreas de: reproducción, crianza larval para la obtención de semilla, cultivos de alimentos vivos, histología, patología, sanidad, nutrición y genética.



Las actividades que esta Dirección General ha realizado para responder a las necesidades de vinculación para orientar y generar conocimiento científico, así como para fomentar la innovación y desarrollo tecnológico han sido: la creación de las Redes Nacionales de Investigación en Acuicultura y el Directorio Nacional de Investigadores, Productores y Prestadores de Servicio en el área de acuicultura (<http://inp.semarnap.gob.mx/directorio>)

INFRAESTRUCTURA

El Instituto Nacional de la Pesca, cuenta con 14 Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP): 7 en el litoral del Océano Pacífico (Ensenada, La Paz, Guaymas, Mazatlán, Bahía de Banderas y Salina Cruz), 6 en el Golfo de México y Mar Caribe (Tampico, Veracruz, Cd. del Carmen, Lerma, YucaPETé y Puerto Morelos) uno en el centro del país (Pátzcuaro), además de las Oficinas Centrales en el Distrito Federal.

Asimismo, el Instituto Nacional de la Pesca dispone de 43 laboratorios, distribuidos en los Centros Regionales, especializados en: producción de alimento vivo, biología, química, oceanografía, limnología, histología, plancton, sanidad acuícola y acuicultura (laboratorios húmedos, naupliera, maduración de reproductores), además de tener el personal capacitado para estudios sobre dinámica del agua en estanquería, nutrición y genética poblacional.

Dentro de las capacidades técnicas que este Instituto puede ofrecer con relación al cultivo de camarón y peces marinos, se encuentran: producción de alimento vivo, análisis físico-químicos y bacteriológicos de agua, entre otros.

En forma particular los Centros Regionales que cuentan con infraestructura y personal capacitado en materia de acuicultura son:

CRIP-Ensenada: Cultivo de moluscos, estudios sobre microbiología, histopatología, calidad del agua y sanidad acuícola.

CRIP-La Paz: Reproducción de peces marinos, crianza larval para la obtención de semilla, cultivos de alimento vivo (microalgas y rotíferos, estanquería con capacidad para 30,000 juveniles, histología, patología y sanidad acuícola).



CRIP-Mazatlán: Microbiología, calidad de Agua, Diagnósticos de virus (PCR, Dot Blot, Inmuno Dot, histología), Naupliera (Capacidad 15 millones/mes) disponible para ser convenida su utilización con la industria.

CRIP-Manzanillo: Laboratorio para cultivo de larvas de peces con capacidad para 12,000 juveniles. Estanquería de concreto para mantener 24,000 juveniles. Laboratorio de cultivo de alimento vivo (microalgas y rotíferos), cultivo de peces marinos en jaulas.



CRIP-Salina Cruz: Area de estanquería para cultivo (8 x 8 x 1.3 m). Análisis de calidad de agua, microbiología, hidrocarburos y metales pesados.

CRIP-Tampico: Microbiología y calidad del agua.

CRIP-Carmen: Microbiología y calidad de agua.

CRIP-Lerma: Reproducción de peces marinos, crianza larval para la obtención de semilla, cultivos de alimento vivo (microalgas y rotíferos, histología, patología y sanidad acuícola, estanquería con capacidad para 10,000 juveniles).

Oficinas Centrales: Gestión, asesoría, vinculación, opiniones técnicas, capacitación, actualización de información e investigación.

RIP-Páztcuaro: Desarrollo de la tecnología de cultivo de peces nativos dulceacuícolas (pez blanco, acúmara y charal); calidad del agua, limnología, cultivos de alimento vivo; área de estanquería.

Directorio

Dr. Guillermo Compean Jiménez.
Director en Jefe. INP
Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
C.P. 03310 D.F.
Tel (5) 56-88-14-69 Fax 56-04-91-69
e-mail: compean@inp.semarnap.gob.mx

Oficinas Centrales. Dirección General de Investigación en Acuicultura
Dr. Carlos Rangel Dávalos
Pitagoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac
C.P. 03310 D.F.
Tel (5) 54-22-30-54/53 Fax 56-88-40-14
e-mail: crangel@inp.semarnap.gob.mx

CRIP – Ensenada
M. en C. Julián Guardado Puentes
Carretera Tijuana-Ensenada KM. 97.5
El Sauzal de Rodríguez C.P. 22760
Ensenada, B.C.
Tel (646) 174-61-40 Fax 174-61-35
e-mail: ensenada@inp.semarnap.gob.mx

CRIP - La Paz
Dr. Luis Gerardo López Lemus
Km. 1 Carretera a Pichilingue s/n.
C.P. 23020 La Paz, B.C.S.
Tel (612) 122.13-67; 125-16-23 Fax 122-13-67
e-mail: lglopez@inp.semarnap.gob.mx

CRIP - Mazatlán
M. en C. Víctor I. González Gallardo
Calzada Sábalo Cerritos s/n. Mazatlán, Sinaloa
Tel (699) 988-09-49 Fax 988-00-02
e-mail: cripmaz@red2000.com.mx

CRIP - Manzanillo
M. en C. Daniel Aguilar Ramírez
Playa Ventanas s/n Carretera Manzanillo a Campos
C.P. 28200. Manzanillo, Colima
Tel (314) 332-37-50 Fax 332-37-51
e-mail: danafishman@yahoo.com

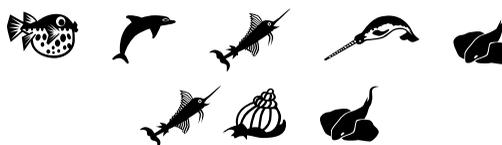
CRIP - Salina Cruz
Biól. Oswaldo Morales Pacheco
Prolongación Playa Abierta s/n.
Col. Miramar C.P. 70680
Tel (971) 714-50-03 Fax 714-03-86
e-mail: oswaldmora@yahoo.com.mx

CRIP - Tampico
Biól. Alejandro González Cruz
Prolongación Calle Altamira s/n Isleta Pérez. C.P.
89000 Tampico, Tamaulipas
Tel (833) 212-44-75 Fax 212-45-89
e-mail: criptam@tamnet.com.mx

CRIP - Carmen
Ocean. Leodegario Castro Castro
Héroes 21 de Abril s/n Esq. Calle 26
Playa Norte C.P. 24100
Cd. del Carmen, Campeche
Tel (938) 382-58-44 Fax 382-90-29
e-mail: cripc@internet.net.mx

CRIP- Lerma, Camp.
Biól. Cesar Díaz Luna. Director
Km. 5 carretera Campeche – Lerma. C.P. 24500
Campeche, Camp.
Tel (981) 812-00-77 Fax 812-03-18
e-mail: cdiaz60@hotmail.com

CRIP – Pátzcuaro
Biól. Gilda Velázquez Portilla
Calz. Ibarra No. 28 Col. Ibarra C.P. 61609
Pátzcuaro, Mich.
Tel. y Fax: (434) 342.11.84
e-mail gildaviz@yahoo.com.mx





Universidad Autónoma del Estado de México

Centro de Investigación en recursos Bióticos

Centro Interamericano de Recursos del Agua

La Universidad Autónoma del Estado de México a través del CIRB y CIRA ha desarrollado una línea de investigación de tratamiento y reuso de agua acuícola, cuyos objetivos son:

- * Desarrollo de proyectos de investigación que lleven a soluciones de bajo costo a problemas acuícolas relacionados con el uso del agua
- * Diseñar de sistemas de tratamiento de agua residual acuícola
- * Evaluación de sistemas integrales (granja – planta de tratamiento)
- * Uso intensivo de este recurso en la acuicultura, mediante el reuso

En el marco de la línea se desarrollan actualmente los proyectos “Diseño y evaluación de un sistema semicerrado de bomba – planta de tratamiento de agua residual acuícola” y “Reuso del agua para incrementar la producción en granjas acuícolas”.

Los investigadores involucrados en el desarrollo de esta línea son: IBR. Ivan Gallego Alarcón (iga@uaemex.mx), M. en C. Daury García Pulido (daury@uaemex.mx), Dr. Carlos Díaz Delgado (diaz@uaemex.mx), Dr. Cheikh Fall (cfall@uaemex.mx).

Los servicios que la UAEM a través de estos centros puede ofrecer a los productores y proveedores acuícolas son:

- * Desarrollo de proyectos de investigación en conjunto con productores y proveedores.
- * Evaluación de granjas acuícolas.
- * Evaluación de calidad del agua para desarrollo de granjas acuícolas.
- * Diseño y construcción de sistemas de tratamiento y reuso de agua acuícola.
- * Asesoría para instalar tecnología alternativa que permita hacer más eficiente el uso intensivo del agua.
- * Asesoría para aumentar la eficiencia de sistemas de tratamiento y reuso de agua acuícola ya existentes.

Para contactar alguno de estos servicios:



CIRB, Facultad de Ciencias
Carretera Toluca Ixtlahuaca Km. 14.5
Toluca, Estado de México.
Tel/Fax: (01 722) 296-5553
E-mail: iga@uaemex.mx



CIRA, Facultad de Ingeniería
Carretera Toluca Ixtlahuaca Km. 14.5
Toluca, Estado de México.
Tel/Fax: (01 722) 296-5550/51
E-mail: daury@uaemex.mx

¿Quiénes somos?

El área de Sanidad Acuícola del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), es un equipo formado por profesionales especializados en la sanidad de organismos acuáticos, que tienen que ver con aspectos del diagnóstico, la prevención y control de las enfermedades en peces, con el fin de que obtengas una mayor producción.

Nuestra experiencia y participación en el **Programa Nacional de Sanidad Acuícola** nos consolida como el Centro de Referencia en el diagnóstico de enfermedades de peces de agua dulce. Por nuestra ubicación geográfica tenemos una vasta experiencia en el diagnóstico de enfermedades y los factores que afectan la producción de trucha.

Contamos con especialistas en el diagnóstico de las enfermedades de peces, mismos que los pueden asesorar para la prevención y control de las enfermedades que afectan a las poblaciones acuícolas.

¿Dónde nos encontramos?

El Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal se encuentra ubicado en el kilómetro 15.5 de la Autopista Toluca-Atacomulco, municipio de Toluca, estado de México. Código Postal 50200.

Nuestra ubicación nos permite estar comunicados con cualquier parte del país y recibir las muestras lo más rápido posible.



Nos puede llamar al
(01 722) 296 55 55
o escribir a:
ciesa@uaemex.mx
orsc@uaemex.mx

CONÓCENOS



ÁREA DE SANIDAD ACUÍCOLA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN SALUD ANIMAL



La **salud** de los peces es el aspecto más importante de cuidar para que la actividad acuícola sea redituable, debido a que la presentación de enfermedades siempre representa pérdidas económicas para la granja y el productor.

¡Protege tu inversión y obtén una mayor producción, evitando la presentación de enfermedades en tu granja!

Consúltanos para asesorarte en las medidas de prevención y control de enfermedades en peces.

¿En que consiste nuestro servicio de laboratorio?

En la Acuicultura, las enfermedades pueden ser causadas por diferentes elementos, por ello para su diagnóstico es necesario realizar diferentes pruebas de campo y laboratorio que permitan identificar el problema.

El área de Sanidad Acuícola de **Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA)**, dispone del equipo y personal capacitado para realizar los siguientes estudios:

- Análisis físico-químico del agua.
- Bacteriología de agua y peces.
- Micología.
- Necropsias.
- Histopatología.
- Parasitología.
- Hematología.
- Toxicología.
- Bromatología.
- Virología (cultivo celular).

¿Cómo debes enviar muestras al laboratorio?

* Colocar los peces vivos en una bolsa nueva de plástico con una parte de agua fría y dos partes de oxígeno.

* Recomendamos enviar peces vivos, por lo menos 5 peces por estanque. Incluir animales con signos y lesiones de enfermedad, así como peces aparentemente sanos.

* Por litro de agua te aconsejamos colocar 10 a 12 alevines o 5 crías para que duren 24 horas vivos. Cuando los peces tienen un peso de 150 a 200 gramos, colocar 4 peces por bolsa y pueden durar hasta 24 horas si son transportados en 30 litros de agua fría con oxígeno. Cuando los peces pesan 500 gramos se envían tres por bolsa. Los peces con un peso mayor se coloca individualmente en la bolsa de plástico.

* Las bolsas deben ir bien selladas y se colocan en una caja de transportación o en un termo, rodeadas de hielo. Las muestras con suficiente hielo pueden durar 24 horas o más en buen estado de conservación.

* Toda muestra envía al laboratorio debe ir acompañada de los datos de la muestra necesarios para el diagnóstico, es decir la historia clínica.

* Los peces recién muertos se pueden remiten al laboratorio lo más rápido posible en hielo o en formol al 10%. Las muestras enviadas en formol no son útiles para aislar a los agentes causales de enfermedad, pero conservan las lesiones y daños provocados por estos para poder emitir un diagnóstico.

¿Cómo podemos ayudarte?

Las enfermedades tienen distinta forma de presentación y algunas veces los peces pueden estar enfermos sin mostrar signos o lesiones. Nuestro equipo de especialistas puede identificar los problemas relacionados con el aspecto sanitario, productivo y manejo en las unidades de producción acuícola, el medio ambiente y la salud del hombre.

Sabemos que en casos de sospecha de enfermedades, el productor necesita una respuesta oportuna y confiable por parte de especialistas en Sanidad Acuícola. Nosotros podemos realizar estudios de calidad del agua, revisión del estado zoonosanitario de los peces. En la granja podemos darte un diagnóstico presuntivo del problema, para establecer una estrategia de prevención y control.

También puede enviarnos sus muestras y de manera rápida daremos un resultado de los estudios realizados para la corrección oportuna del problema.



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
XOCHIMILCO







Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
XOCHIMILCO

**Boletín del Programa Nacional
De Sanidad Acuicola y la
Red de Diagnóstico**



Diciembre de 2000

Año 3, Volumen 4, Número 12

Número Especial de Trucha



Comité Editorial

Dr. Fernando Jiménez. DGA
SEMARNAP

IBQ. Francisco Nieto. DGA
SEMARNAP

Dr. Lucio Galaviz Silva. Universidad Autónoma de
Nuevo León

M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez
Universidad Autónoma Metropolitana
Xochimilco



Contenido

Diagnóstico por cultivo celular e inmunofluorescencia de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) en trucha arco iris

¹Enríquez, R.; Ortega, C. ²; Salgado, C. ²; Vega, F. ²
¹Instituto de Ictiopatología. Universidad Austral de Chile.
²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. (CIESA) Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México
Pág. 2

La Necrosis Pancreática Infecciosa, Enfermedad Viral en Salmónidos

Salgado — Miranda, C.
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA) FMVZ-UAEM
Pág. 3

Descripción de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) de la trucha

Ortega - Santana, C.
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
Pág. 4

Factores de Riesgo en la Movilización de Salmónidos

Rodríguez—Gutiérrez, M.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA – XOCHIMILCO
PÁG. 5

Recomendaciones para la Prevención y Control de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) en los Cultivos de Trucha

¹Enríquez, R.; Ortega, C. ²; Salgado, C. ²; Vega, F. ²
¹Instituto de Ictiopatología. Universidad Austral de Chile.
²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. (CIESA) Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México
Pág. 7

Diagnóstico de las enfermedades Virales en Peces

Salgado— Miranda, C.
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA) FMVZ-UAEM
Pág. 8

Programa de Monitoreo en Granjas de Trucha

Rodríguez— Gutiérrez, M.
Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco
Pág. 10

Diagnóstico por cultivo celular e inmunofluorescencia de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) en trucha arco iris

¹Enriquez R.; ²Ortega C.; ²Salgado C.; ²Vega F.

¹Instituto de Ictiopatología. Universidad Austral de Chile.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. UAEM

La necrosis pancreática infecciosa viral (IPNV) de los salmónidos es una enfermedad aguda y contagiosa de alto impacto en los peces jóvenes después de iniciar su primera alimentación artificial, los peces infectados de mayor edad pueden ser portadores del virus de por vida. Por la propia biología del virus su diagnóstico y control es difícil.

La enfermedad inicialmente fue observada en trucha café (*Salvelinus fontinalis*) y trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*); sin embargo, actualmente se presentan cuadros de IPNV en distintas especies de salmónidos tanto de agua dulce como salada en distintas partes del mundo. En América, la literatura reporta la presencia de la enfermedad en Norte y Sudamérica y no está registrada su ocurrencia en la región Central del Continente y México.

En México, el cultivo de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) se inició a fines del siglo XIX, cuando se introdujo huevo oculado procedente de Norteamérica, desde entonces la truiticultura ha tenido un notable desarrollo en algunas regiones del país, caracterizadas por el incremento del número de granjas, uso de nuevas tecnologías y aumento de la producción de las mismas.

Al igual que en otras actividades pecuarias, la truiticultura no ha estado exenta de enfrentarse a procesos de enfermedad de distintos tipos; sin embargo, las enfermedades virales que pueden afectar a la trucha, son consideradas como enfermedades exóticas que deben ser notificadas, lo mismo que la Bacterial Kidney disease (BKD), Piscirickettsiosis y Whirling disease.

En enero de 2000, en una granja de truchas de la Región Central de México se presentó un caso de la necrosis pancreática viral (IPNV) en crías de trucha arco iris de 5.0-5.5 centímetros y 3 gramos de peso aproximadamente, que fueron importadas como huevo oculado en noviembre de 1999 y que eran mantenidos en agua de manantial de 14 °C. Los peces enfermos presentaron alta mortalidad, signos y lesiones no observados ni documentados antes en la región. Los signos principales eran palidez branquial, ligera exoftalmia, obscurecimiento de la piel, abultamiento abdominal, nado errático con rotaciones en su eje longitudinal y en forma de espiral, aleta dorsal con erosión severa, se observaban estrias de *mucus* flotando en el agua y en algunos peces la presentan adherida al orificio anal.

Internamente, en la cavidad abdominal se observó líquido seromucoso; en 2 de 25 peces apenas fue evidente la presencia de petequias en grasa abdominal entre ciegos pilóricos, órganos internos pálidos, estómago e intestino ocupado por contenido seromucoso y ausencia de alimento.

Al análisis in fresco de contenido de sacos pilóricos no se detectó parásitos, lo mismo que de raspados de piel, en branquias se observó ligera hiperplasia branquial, con ausencia de parásitos, bacterias y hongos.

Se realizaron sembrados para aislamiento bacteriano, obteniendo crecimiento positivo a *Pseudomonas fluorescens* de intestino.

El estudio histopatológico evidenció hiperplasia branquial moderada; páncreas con degeneración y necrosis multifocal aguda-subaguda de páncreas exócrino, con escaso infiltrado de células granulocíticas, necrosis de grasa abdominal adyacente con reacción traumática a órganos abdominales. Riñón con áreas de degeneración y necrosis renal hematopoyética y excretora moderada, pérdida de epitelio tubular. En el hígado, degeneración y necrosis hepática moderada y en músculo, degeneración de fibras musculares esqueléticas (miopatía).

En el intestino se determinó: Enteritis catarral aguda-subaguda severa, con necrosis del epitelio intestinal, presencia de material mucoso y ausencia de alimento.

El sobrenadante del macerado de órganos internos se inoculó a la línea celular CHSE-214 (*Chinook salmon embryo*), en donde se observó efecto citopático (CPE) a las 72 horas post-inoculación. (Fig. 1) Las células infectadas fueron sometidas a Inmunofluorescencia indirecta (IFAT) resultando positivas a la infección por el virus de la necrosis pancreática infecciosa viral de los salmónidos.

Este es el primer caso de IPNV diagnosticado por histopatología, CPE e IFAT en trucha arco iris en México.

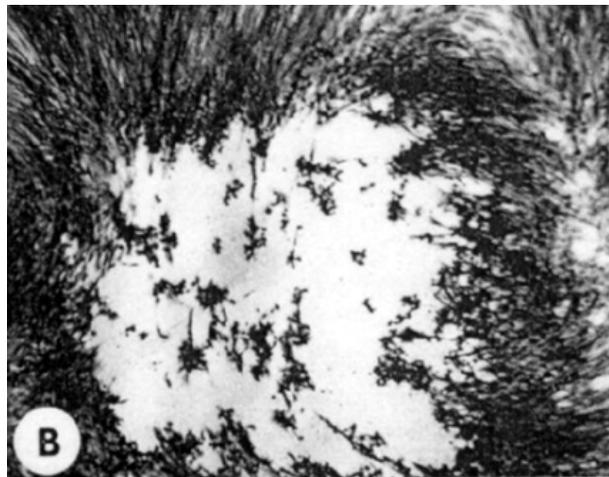


FIG.1 EFECTO CITOPÁTICO VIRUS DE LA NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA.

La Necrosis Pancreática Infecciosa, Enfermedad Viral en Salmónidos

Celene Salgado Miranda

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA)
FMVZ-UAEM

Sinonimia

Enteritis catarral aguda.

Definición

La Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV), es una enfermedad viral, sistémica de curso agudo a subagudo que afecta a diversas especies de salmónidos; la cual provoca una mortalidad del 10 al 90% en alevines.

Historia

De forma inicial, debido a los daños que la enfermedad causa en el intestino, se le denominó como enteritis catarral; posteriormente debido a la principal lesión observada a la histología se le nombro como Necrosis Pancreática Infecciosa y gracias a las investigaciones realizadas por Wood en 1955, se determinó que el agente de la enfermedad era viral.

Etiología

El virus de IPNV; está formado de ácido Ribonucleico (RNA) de doble cadena, pertenece a la familia de los Birnaviridae, es icosaédrico, sin cápside, con 92 capsómeros, de aproximadamente 70 nm de diámetro. El virus es resistente a temperaturas de 60°C por 15 minutos y conserva su viabilidad congelado a -20°C por 5 años o más.

En la actualidad los virus de IPNV, se agrupan en tres grupos serológicos, de acuerdo a su comportamiento en la seroneutralización. El grupo I, americano; representado por el virus West Buxton serotipo VR 299; el grupo II, europeo, conocido con el nombre de Sp (Vestergard-Jorgensen y Kehlet, 1971); el grupo III, que corresponde al virus de tipo Ab considerado Danés. La replicación del virus se logra perfectamente en las líneas celulares RTG-2 (Rainbow Trout Gonad) y en la CHSE-214 (Chinook Salmon Embryo), observándose un efecto citopático (CPE) entre las 24 o 36 horas post inoculación.

Patogénesis

Este virus también se ha aislado de varias especies de moluscos y de crustáceos, sin embargo, afecta principalmente a los salmónidos. Los animales más susceptibles de padecer la enfermedad, son los alevines después de la absorción del saco vitelino y al inicio de la alimentación. La susceptibilidad disminuye conforme la edad de los animales avanza; a las truchas mayores de 6 meses de edad se les considera resistentes. Sin embargo, los peces adultos pueden actuar como portadores, siendo una de las fuentes de infección más importante el fluido ovárico de hembras portadoras; también el agua es un excelente medio de transporte y difusión del virus IPNV, encontrándose que 1 ml de descarga intestinal de un pez enfermo de IPNV, contiene aproximadamente 1 millón de partículas virales.

El periodo de incubación depende de varios factores, pero de forma experimental es de 5 a 15 días, observándose que la presentación de la mortalidad depende de la susceptibilidad del huésped y de la temperatura del agua.

La enfermedad, predispone la presentación de infestaciones por protozoarios flagelados como la *Hexamita* sp. y *Octomitus* sp.

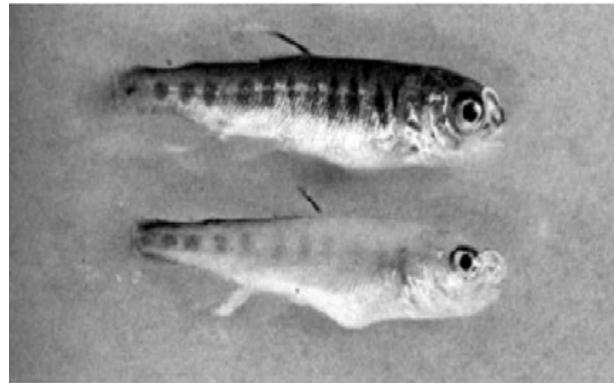
Sintomatología

Los peces enfermos disminuyen el consumo de alimento, pierden el equilibrio, nadan es espiral, se aíslan del cardumen, presentan un oscurecimiento de la piel, pérdida de peso, exoftalmia, branquias pálidas (anemia), se observa un pequeño abultamiento abdominal a la altura del páncreas, hemorragias alrededor del ano y estrías mucoides adheridas a éste (Fig. 1 y 2).



**FIG.1 CRÍAS CON
OSCURECIMIENTO
DE LA PIEL**

Al estudio anatomopatológico, se observa el tracto intestinal lleno de mucus claro; en algunos peces, se presentan hemorragias viscerales en el mesenterio, tejido adiposo visceral y en el tejido pancreático, palidez del hígado, bazo, branquias y ascitis.



**FIG.2 CRÍAS CON ABULTAMIENTO ABDOMINAL,
SIGNO CARACTERÍSTICO DE LA ENFERMEDAD DE
IPNV**

Diagnóstico

Para diagnosticar enfermedades virales, se debe tener en cuenta la historia clínica, los signos y lesiones que los animales presentan, así como el aislamiento e identificación del virus.

El diagnóstico de IPNV se puede realizar por medio de un estudio histopatológico que revele necrosis en el tejido pancreático, en hígado, riñón y bazo.

El virus causa un CPE, en las líneas celulares antes mencionadas; diagnóstico que debe ser confirmado por medio de la técnica de inmunofluorescencia directa. También se puede diagnosticar por medio de pruebas biológicas moleculares como el PCR y por pruebas serológicas como ELISA.

Tratamiento

Como en toda enfermedad viral no existe terapia.

Prevención y control

El mejor método de control es la prevención por medio de la cuarentena y la no movilización de animales enfermos, eliminación adecuada de peces enfermos, así como la desinfección de equipo contaminado o expuesto. En el mercado existen vacunas contra IPNV (virus muerto), las cuales no han dado los resultados esperados y actualmente se está probando con vacunas recombinantes y con el uso de coadyuvantes para aumentar la respuesta inmune de los peces, las cuales ofrecen una esperanza para el control de la enfermedad.



Descripción de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) de la trucha

César Ortega Santana. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

La Necrosis Pancreática Infecciosa Viral de los salmónidos, también conocida como IPNV por sus siglas en inglés (*Infectious Pancreatic Necrosis Virus*), es una enfermedad sistémica contagiosa aguda que ataca a alevines y crías de trucha arco iris. Esta enfermedad se encuentra mundialmente difundida y causa mortalidad variable dependiendo de la edad de los peces afectados; por lo general, se observa mayor mortalidad en peces menores de 20 semanas post primera alimentación. Los peces de mayor edad raramente presentan manifestaciones, aunque pueden permanecer como portadores.

La enfermedad es conocida con el nombre de Necrosis Pancreática Infecciosa con base en que el páncreas es el principal órgano afectado en este padecimiento; sin embargo, también se observan otras lesiones histológicas en diferentes órganos, destacando la enteritis catarral.

El agente etiológico, el virus de IPN, fue aislado en 1957 en América del Norte; sin embargo, la enfermedad se había manifestado mucho tiempo antes del aislamiento. Cuando este padecimiento se presenta en peces jóvenes de primera alimentación se observan signos de torneo e internamente se observa enteritis catarral.

De esta manera, inicialmente se consideró que los signos y lesiones eran provocadas por un protozoo (*Hexamita spp*), ya que se observó que los peces de primera alimentación presentaban incremento de mortalidad con signos de torneo, eran negativos al aislamiento bacteriológico pero era común encontrar al parásito en el estómago e intestino anterior de las crías.

Sin embargo, posteriormente otros investigadores observaron que el incremento de la mortalidad y signos de torneo y enteritis podían estar presentes en las crías aún en ausencia del protozoo.

Además se observó que algunos peces que tenían el protozoo se mostraban más saludables que algunos otros que no estaban infestados por el parásito. Ante tales observaciones, se consideró entonces que la mortalidad y los daños eran causados por alguna deficiencia nutricional o fallas alimentarias. Estas experiencias y la observación de las lesiones histológicas que indican inflamación por alguna infección, orientaron a que el problema se debía a alguna condición infecciosa, y ante la ausencia de aislamiento bacteriano se propuso que el agente podría ser un virus, lo cual posteriormente se demostró.

El agente causal de la enfermedad pertenece a la familia de los Birnavirus, y existen varias cepas que difieren en patogenicidad, virulencia y respuesta serológica, aparentemente el serotipo encontrado en México a principios de 1999 no es de los más severos; sin embargo, esto no es una noticia muy alentadora.

El grado de infección y mortalidad dependen de la condición fisiológica del pez y la temperatura del agua. De esta manera, la infección en las granjas puede ser inaparente o subclínica, en donde ocurre muy poca mortalidad; también puede presentarse en forma muy agresiva registrando una mortalidad cercana al 100%. Sin embargo, es raro que exista una mortalidad total y es común que existan sobrevivientes, mismos que actúan como portadores, los cuales a su vez tienen pobre condición corporal.

Se tiene plenamente demostrado que la resistencia a la enfermedad se incrementa gradualmente con la edad, resultando que la resistencia se manifiesta de los tres a los cinco meses dependiendo de los peces. Los peces sobrevivientes como crías a un brote de IPNV pueden alojar el virus y es probable que en el futuro entre los tres o cinco meses pueden padecer de una enfermedad subclínica inaparente por largo tiempo o de por vida.

Los organismos sobrevivientes son portadores de la enfermedad y eliminan el virus a través de las heces, líquido seminal y ovárico. El estrés ambiental, puede activar la infección subclínica incrementando la liberación del virus o manifestación clínica de un brote.

Sanitaria y económicamente hablando, IPNV causa grandes pérdidas, por tal razón en algunos países se han implementado sistemas de control y erradicación; sin embargo, la erradicación es prácticamente imposible dado que el virus se integra al ecosistema permaneciendo en los peces silvestres y cualquier otro organismo acuático, y aunque estos últimos no padezcan la enfermedad pueden actuar como portadores, haciendo que pueda resurgir en cualquier momento.

El erradicar el Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa de las granjas o cuencas en donde se ha presentado la enfermedad, significa tener que dejar secos estos lugares, limpiar y desinfectar, destruir todos los organismos vivos silvestres o de cultivo. Todo esto representa un gasto económico, social y ecológico considerable.

El hecho de que la enfermedad ya esté presente en nuestro país no significa que ya no tiene caso implementar medidas de prevención y control; por el contrario, la recomendación es reforzar las medidas sanitarias para disminuir la probabilidad de que se presenten las condiciones que hagan que el proceso sea más severo.

En los lugares donde la enfermedad ya está presente, la intención es disminuir la tensión sobre el ecosistema y la propia granja. Esto es, mejorar las condiciones sanitarias del ambiente mejorando la calidad de agua, manejar las cargas adecuadas por estanque y realizar un manejo eficiente de los peces. Al estar trabajando con peces libres de la enfermedad se disminuye el riesgo de aparición de un brote y en la granjas o zonas donde aún se conservan libres el evitar introducir organismos enfermos o portadores, para mantener el área libre de este patógeno.

Factores de Riesgo en la Movilización de Salmónidos **Martha Rodríguez Gutiérrez**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA—XOCHIMILCO

El cultivo de la trucha en México, es uno de los mas importantes desde varios aspectos ya que es altamente rentable, es uno de los primeros que se desarrolló y corresponde a una especie endémica, es decir propia del país, aunque los organismos con que se inició el cultivo fueron introducidos.

Una de las problemáticas actuales que representa la producción comercial es que el abasto de semilla nacional es insuficiente ya que el número de granjas sociales y privadas se ha incrementado significativamente durante los últimos años, de tal manera que para subsanar esta demanda se ha tenido que recurrir al mercado internacional, como cualquier país que desea continuar con su desarrollo acuicultural.

La Oficina Internacional de Epizootias (OIE) que agrupa a más de 150 países, ha propuesto una serie de normas que se consideran en el Código Sanitario Internacional para los Animales Acuáticos (1998) tratando de proteger la dispersión de enfermedades certificables y notificables a los países en los cuales no se han presentado.

Las enfermedades certificables para peces declaradas por OIE son aquellas que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o de salud pública que tienen repercusiones en el comercio internacional de animales acuáticos y productos de animales acuáticos, son objeto de informes anuales, pudiendo requerir de informes mas frecuentes y su declaración ante la OIE debe ser en un plazo de 24 horas; dentro de ellas están: Necrosis Hematopoyética Epizootica; Necrosis Hematopoyética Infecciosa; Herpevirus del Salmón masou; Viremia Primavera de la Carpa (Enfermedad de Egtved) y Septicemia Hemorrágica Viral.

Mientras que, entre las notificables están: Virosis del bagre de canal; Encefalopatía y retinopatía viral; Necrosis Pancreática Infecciosa; Anemia Infecciosa del Salmón; Síndrome Ulcerante epizootico; Renibacteriosis; Septicemia entérica del bagre; Piscirickettsiosis; Girodactilosis y también son sujetas de declaración obligatoria ante la OIE.

Dentro de algunas medidas de seguridad previstas por este organismo internacional, para evitar la introducción de estas enfermedades en los países libres de ellas están:

-  Importar organismos, ovas y gametos sólo de establecimientos de acuicultura declarados libres de enfermedades certificables y notificables.

-  En caso de países no libres de la enfermedad exigir que los organismos que son usados para el consumo humano, en caso de peces, sean eviscerados antes del transporte.

-  Cuando se importen pescados no eviscerados, se deberá exigir, por regla general, el envío adjunto de un certificado sanitario internacional, indicando que está libre de estos patógenos, extendido por la autoridad competente del país de origen.

-  El certificado deberá precisar la situación sanitaria del país respecto a las enfermedades de los peces enumeradas en el Código antes mencionado.

-  La autoridad competente del país importador, deberá exigir el envío adjunto de un CERTIFICADO ZOOSANITARIO internacional expedido por la autoridad competente del país exportador o un certificado oficial aprobado por el país importador.

-  El certificado deberá precisar, basándose en un programa oficial de vigilancia ictiosanitaria que incluya inspecciones y pruebas de laboratorio de especies susceptibles efectuadas según las instrucciones del Manual de Diagnóstico para Enfermedades de Organismos Acuáticos, si los peces o productos proceden o no de un país declarado oficialmente libre de Enfermedades certificables y/o notificables.

-  Si el país de origen no es un país declarado oficialmente libre de Enfermedades certificables y/o notificables, el certificado deberá especificar si los peces o productos proceden de:

-  Una zona declarada oficialmente libre de Enfermedades certificables y/o notificables.

-  Una granja declarada oficialmente libre de Enfermedades certificables y/o notificables.

-  El certificado deberá estar establecido conforme al Modelo de Certificado propuesto por OIE para este efecto.

-  Los países importadores declarados oficialmente libres de enfermedades certificables y/o notificables sólo deberán aceptar las importaciones de peces vivos o de productos sexuales de peces que procedan de países exportadores, zonas o granjas declarados libres de estas enfermedades, claramente delimitadas en países que no estén declarados libres de las enfermedades.

-  Los países importadores no considerados libres de enfermedades certificables o notificables, pero que posean zonas reconocidas libres de la enfermedad, sólo deberán importar a dichas zonas peces vivos o productos sexuales de peces que procedan de países o zonas declaradas oficialmente libres de enfermedades certificables y/o notificables.

En el caso de granjas declaradas libres de estas enfermedades y situadas en zonas infectadas, la autoridad competente del país correspondiente sólo deberá autorizar las importaciones de peces vivos o de productos sexuales de peces que procedan de granjas, zonas o países declarados oficialmente libres de enfermedades certificables y/o notificables.

Para pescados. Las autoridades competentes de los países declarados oficialmente libres de enfermedades certificables y/o notificables deberán exigir que los pescados procedentes de países que no estén libre de estas enfermedades, sean eviscerados antes del transporte.

La autoridad competente de un país que importe pescados no eviscerados, deberá exigir, por regla general, el envío adjunto de un certificado sanitario internacional conforme al Modelo de certificado para peces muertos, extendido por la autoridad competente del país de origen.

El certificado deberá precisar la situación sanitaria del país respecto a las enfermedades certificables y/o notificables y de las demás enfermedades de peces enumeradas en el Código de la OIE para organismos acuáticos.

¿Como se establece una granja libre?

Para que una granja de acuicultura sea declarada LIBRE, puede estar situada en una zona libre o NO de la enfermedad; siempre y cuando:

1. Haya sido inspeccionada en el marco de un programa oficial de vigilancia ictiosanitaria durante, por lo menos, los dos últimos años, según los procedimientos descritos en el Manual de Diagnóstico para Enfermedades de Organismos Acuáticos, complemento del Código editado por OIE.
2. Se abastezca de agua que proceda únicamente de una fuente o de un pozo natural o artificial y que no contenga poblaciones naturales de peces.
3. Exista una barrera natural o artificial que impida la migración de los peces desde las secciones inferiores del río hasta la granja o hasta su fuente de aprovisionamiento de agua.

Lo anterior es necesario tenerlo en cuenta cuando se hacen importaciones, ya que habrá que recordar que algunas veces, en el caso de virus es posible la reintroducción de alguna cepa que puede ser mas virulenta y cause mayor impacto.

De acuerdo con la OIE, se presentan algunas recomendaciones para desinfectar huevos, lo cual puede ser otro mecanismo de control.

Desinfección de huevos de peces con yodo

Aunque suelen ser eficaces para descontaminar las superficies de los huevos, los desinfectantes con yodo no son fiables cuando se trata de impedir la transmisión vertical de algunas bacterias patógenas como *Renibacterium salmoninarum*, y de virus como el de la Necrosis Pancreática Infecciosa, por ejemplo, que pueden estar presentes dentro de los huevos.

MODO DE EMPLEO

El pH de las soluciones de productos con yodo debe situarse entre los 6 y 8. Con un pH inferior o igual a 6, la toxicidad para los huevos aumenta y con un pH superior o igual a 8, la eficacia antiséptica disminuye. Así, el control del pH es indispensable y, por ello a las aguas poco alcalinas se les debe añadir 100 mg/l de NaHCO_3 . La desinfección se hace con 100 ppm. de yodo, durante 10 minutos en huevos que tengan entre 380 - 400 UTA, (huevo oculado), se recomienda enjuagar los huevos con agua antes y después de su desinfección y neutralizar el yodo con tiosulfato de sodio y utilizar un agua exenta de materia orgánica para preparar la solución yodada.

Es necesario emplear abundante cantidad de solución y renovarla en cuanto adquiera un tono amarillo claro y antes que desaparezca el color. Un litro de solución concentrada a razón de 100 mg/l de permitirá desinfectar 2000 huevos de salmónidos.

Por último, cuando se trata de huevos que han sido transportados, el embalaje deberá ser también desinfectado o, mejor aún, destruido mediante un procedimiento que impida que el agua y/o los demás peces del lugar de destino corran cualquier riesgo sanitario o de contaminación.

El empleo de yodo exige ciertas precauciones previas, ya que los productos comercializados contienen una cantidad variable de detergentes que pueden inducir a efectos tóxicos.

Se aconseja, ensayar previamente los productos comerciales y hacer acopio del que resulte mas satisfactorio, teniendo en cuenta su fecha de caducidad. El yodo se podrá utilizar para desinfectar los huevos de las diferentes especies de peces, pero se utiliza principalmente para las especies pertenecientes a la familia de los salmónidos.

LIMITES DE EFICACIA

La desinfección de huevo con yodo es ineficaz cuando se trata de impedir la transmisión vertical de la Necrosis Pancreática Infecciosa, de la Renibacteriosis e incluso de la Necrosis Hematopoyética Infecciosa, para la cual se recomendó originalmente este método. La ineficacia del yodo ha sido confirmada por encuestas epidemiológicas y pruebas de laboratorio. Al final del proceso es necesario realizar la neutralización del yodo que es un halógeno.

La Oficina Internacional de Epizootias, en su informe decenal de 1990 a 1999, reportó los siguientes resultados con relación al estado sanitario de los peces que se consideró importante hacer del conocimiento de los interesados en el tema.

Enfermedades víricas de los peces

La septicemia hemorrágica viral ha planteado problemas sanitarios constantes en los criaderos de salmónes arco iris y numerosos países de Europa y Norteamérica han sufrido pérdidas económicas.

En los Estados Unidos de América y Japón se ha seguido observando con frecuencia la necrosis hematopoyética infecciosa en las poblaciones de salmónes arco iris a finales de los años noventa, y la enfermedad ha seguido propagándose en los criaderos de algunos países europeos.

La necrosis hematopoyética epizootica no es ya la única enfermedad debida a un iridovirus, puesto que se han descrito otras iridovirosis en varias especies de peces, en particular en la dorada japonesa y en otras especies marinas de los países de Asia sudoriental, en el siluro y el bagre de canal en Europa y en el esturión blanco en los Estados Unidos de Norteamérica.

La viremia primaveral de la carpa sólo ha seguido presente en Europa, con algunos focos particularmente importantes en el Reino Unido en 1991, 1996 y 1998.

En Noruega, la anemia infecciosa del salmón ha seguido observándose en los criaderos de salmónes del Atlántico durante toda la década. La enfermedad se observó por primera vez en Canadá en 1995 y en el Reino Unido en 1998.

La necrosis pancreática infecciosa es una enfermedad vírica presente en todo el mundo. En Noruega ha creado problemas graves en los criaderos de salmónes del Atlántico. El virus de la enfermedad fue aislado también en Chile en 1998.

La principal causa de morbilidad de los peces marinos a lo largo de la década ha sido la retino – encefalopatía viral, cuya presencia han señalado países como Francia, Grecia, Italia, Japón y Noruega.

Enfermedades bacterianas de los peces

La renibacteriosis se ha observado con frecuencia en Europa, Japón y Norteamérica. En Chile también se extendió la enfermedad en 1995.

La forunculosis (debida a *Aeromonas salmonicida*) ha seguido planteando serios problemas en los criaderos de salmónes de la mayoría de las regiones del mundo, excepto en Australia y Nueva Zelanda.

Piscirickettsia salmonis ha sido el principal agente patógeno de los salmónes en Chile durante los años noventa. La infección por este agente se diagnosticó también en Irlanda en 1996, en Noruega en 1998, y en los Estados Unidos de América y Canadá en 1998.

La estreptococia ha sido cada vez más frecuente a finales de los años noventa, tanto en los peces de aguas cálidas (tilapias y ciprinidos en los Estados Unidos de América e Israel) como en las especies de aguas frías como la trucha europea y el salmón arco iris. Cabe pues considerar que las infecciones por *Streptococcus* spp. son un problema emergente.

Enfermedades parasitarias de los peces

En Noruega el número de ríos infectados por *Gyrodactylus salaris* pasó de 40 a 20 en la segunda mitad de los años noventa, gracias a un programa de erradicación nacional.

Recomendaciones

Finalmente es conveniente señalar que cuando se está abierto a la movilización de organismos, es difícil estar 100% seguro de la no introducción de las enfermedades certificables y/o notificables, pero no se debe de olvidar que en un momento dado es mejor el sacrificio de un lote y no la dispersión de una enfermedad de éstas en el país, ya que además de afectar la economía de la granja también lo hará a nivel nacional y tendrá un costo ecológico ya que muchas de ellas se diseminan en poblaciones silvestres de éstos y otros organismos.

Por otro lado, en el caso del virus de la necrosis pancreática infecciosa, es necesario conocer la distribución actual en el país, para evitar su dispersión a zonas y granjas declaradas libres, y así salvar a los productores de éstas y favorecer en un momento la exportación, además de evitar su dispersión a las Cuencas donde es difícil su erradicación.

Por lo anterior, aunque a los organismos adultos no les afecta, pero pueden ser portadores, no se recomienda cuando se sospecha o se conoce que son portadores, movilizarlos de una granja a una zona libre, inclusive para venta comercial en vivo, ya que cada organismo está defecando millones de partículas virales, transmitiendo la enfermedad al medio y por lo tanto a las poblaciones silvestres y/o a otras especies, además de que puede ser llevada a otros sitios en donde no la hay por las aves ictiófagas.



Recomendaciones para la Prevención y Control de la Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV) en los cultivos de Trucha

Ricardo Enriquez Sais. Instituto de Ictiopatología. Universidad Austral de Chile (UACH).

César Ortega Santana. Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

La Necrosis Pancreática Infecciosa Viral (IPNV), es una enfermedad que ataca a las crías y juveniles de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y a otros peces de su familia como el salmón. El agente causal también puede alojarse en otras especies de peces, crustáceos o moluscos, en donde aunque no les causa enfermedad, ellos pueden actuar como portadores.

IPNV no es la enfermedad viral más letal que ataca a la trucha; sin embargo, sí se trata de la enfermedad más complicada, ya que a diferencia de otros virus que se adhieren a la cubierta del huevo, este agente puede alojarse y transmitirse **dentro del huevo infectado**. Al estar dentro del huevo, el virus queda protegido contra los productos utilizados para la desinfección. Por otra parte, su erradicación o eliminación dentro de un río o cuenca es muy difícil, ya que esto implicaría secarlo, lo cual representaría un fuerte impacto ecológico. Por lo tanto, lo más recomendado es evitar que la enfermedad se presente o se disperse.

El siguiente Plan para la Prevención y el Manejo del IPNV, puede ser aplicado en granjas de forma individual, y también a dimensión regional o de país, dependiendo de las características geográficas de la zona de producción, número y forma de disposición de las unidades de producción en una cuenca, etc.

Plan de prevención y control de IPNV en granjas

Revisión y adecuación de las prácticas sanitarias de cada granja, considerando las características epizootiológicas de IPNV.

Analizar y definir los puntos críticos del proceso de producción de la trucha en México, considerando el posible comportamiento de IPNV.

Verificar y validar las medidas preventivas en cada granja.

-  Planificar y/o realizar el chequeo sanitario de los reproductores.
-  Desarrollar y/o realizar estudios de diagnóstico para IPNV y otras enfermedades en los grupos de peces en cultivo.
-  Fomentar y recomendar el uso de desinfectantes en forma racional.
-  Instaurar un programa de vigilancia de IPNV, considerando además los peces acompañantes de los sistemas hídricos en uso.
-  Realizar pláticas técnicas al personal técnico y operarios de las granjas.
-  Controlar la adecuada ejecución de lo planificado.

Plan de Contingencia y Medidas Preventivas ante brote

Un vez que se ha detectado la presencia de la enfermedad en una granja, río o cuenca, todas las granjas deberán empezar por buscar esta enfermedad como una más dentro de sus prácticas de manejo sanitario, para intentar dimensionar la gravedad del problema.

Establecer zonas y áreas positivas y negativas, protegiendo el ingreso del virus a estas últimas.

Las granjas que hayan tenido diagnósticos positivos de la enfermedad deberán abstenerse de transportar dichos peces, hasta asegurarse de acuerdo al asesor sanitario y por muestreos de laboratorio y programas de desinfección, que el plantel está libre de la enfermedad.

Se deberá evitar el traslado de reproductores sanos a granjas positivas y/o cuyos efluentes lleguen eventualmente a otros recursos hídricos en que se cultiven peces. Tener cuidado con la movilización y comercio de peces utilizados para pesca deportiva.

Todos los peces vivos que sean trasladados deben llevar un certificado que acredite que están libres de IPNV. El conocimiento cabal del estado de salud de los peces es importante para tener un historial sanitario completo.

Los reproductores deberán ser sometidos a un chequeo individual para IPNV.

Todas las granjas, previo al transporte de peces, deberán realizar un muestreo estadístico de su lote para asegurar la ausencia de virus.

Es importante que estas medidas deben acompañarse de desinfección prolija de personal, camiones y otros vehículos y embarcaciones que realizan transporte de peces, antes de ser cargados y después de ser descargados, como medidas absolutamente imprescindibles.

Las granjas deben también tener otras barreras sanitarias de control, para impedir la propagación de esta enfermedad, tales como control de desplazamiento de personas, pediluvios y maniluvios con desinfectantes.

Se recomienda el uso de cloro a 40 ppm durante media hora para estanques, vías de flujo y elementos de trabajo, o 1000 ppm para pediluvios y rodiluvios.

Los yodados son bastante eficaces y se utilizan a 100 ppm durante 10 minutos para desinfectar las ovas, maniluvios/pediluvios con 300 ppm yodo. En aspersión de vehículos se recomienda glutaraldehído en una concentración de 1:4000 durante 5 minutos o de 1:200 por 10 minutos.

El receptor de los peces deberá exigir un certificado sanitario libre de IPNV de los peces, que acredite además que el vehículo ha sido desinfectado previo a su salida de la granja.



Diagnóstico de las Enfermedades Virales en Peces

Celene Salgado Miranda
Centro de Investigación y Estudios Avanzados
en Salud Animal (CIESA)
FMVZ-UAEM

Una herramienta importante para el diagnóstico de las enfermedades virales en peces, es sin duda la historia clínica o anamnesis y el examen anatomopatológico que se realice a los peces enfermos, ya que éstas pueden proporcionar indicios sobre la presencia de una infección vírica. Sin embargo, desde el punto de vista virológico, debe lograrse la identificación del agente causal y su aislamiento por técnicas diagnósticas directas o indirectas.

Identificación directa del virus

Existen varias técnicas para la identificación directa del virus, las cuales son rápidas, simples, sensibles, específicas y con un costo razonable. Estas técnicas pueden ser por medio de cultivos celulares o sin ellos.

Dentro de las técnicas sin cultivo de células, se tiene; observación directa por medio de microscopía electrónica (con sus variantes), inmunofluorescencia en cortes o improntas del tejido afectado, técnicas biológicas moleculares para la identificación del ácido nucleico por medio de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Con las técnicas que requieren de cultivos celulares se puede identificar el virus en líneas celulares específicas por medio de la inoculación, aislarlo y caracterizar sus propiedades físicas y químicas para su posterior tipificación con anticuerpos.

Identificación indirecta del virus

Existen varias técnicas como la serología (antígeno conocido, anticuerpo desconocido), la neutralización y la inmunofluorescencia.

Microscopía electrónica

El microscopio electrónico cuenta con una alta capacidad de definición para la detección de virus. Este puede utilizarse para identificar directamente a los viriones, al ácido nucleico y al antígeno viral, a partir de tejidos o secreciones de peces afectados. En este caso, la identificación y clasificación del virus se realiza de acuerdo al tamaño, a la forma y al número de capsómeros del virión.



Inmunofluorescencia

La inmunofluorescencia (IFAT), puede realizarse por medio de kits comerciales, la cual puede ser directa o indirecta. La inmunofluorescencia indirecta, se hace a partir de improntas o de cortes de órganos afectados. La inmunofluorescencia directa, se hace con la ayuda de líneas celulares a las cuales se les inocular la muestra sospechosa, con el fin de que provoque un efecto citopático (CPE) en las células, y su posterior identificación

Técnica de biología molecular

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) es una técnica de síntesis enzimática *in vitro* de secuencias específicas de DNA presentes en el genoma de un microorganismo en particular. En la actualidad PCR, es una técnica diagnóstica y de tipificación eficaz para diversas enfermedades de origen bacteriano, micótico, parasitario y viral. Dentro de las ventajas que ofrece PCR se encuentran: la rapidez, la alta especificidad y la sensibilidad.

Cuando se sospecha de un virus con ácido nucleico RNA, lo que primero se debe realizar es la purificación del RNA de virus por medio de la Transcriptasa Reversa (RT) y posteriormente realizar el PCR.

Cultivos celulares

Para realizar el aislamiento viral, debe ser cultivado en líneas celulares permanentes, siendo esta técnica recomendada en el Manual de Diagnóstico de las Enfermedades de los Animales Acuáticos, editado por la Organización Internacional de Epizootias (OIE). Esta técnica es relativamente costosa y prolongada, pero es la adecuada para diagnosticar como negativo (mínimo 25 días), así como para la identificación de agentes nuevos y para la investigación que requiere del suministro de material purificado para su estudio.

Los cultivos celulares, se realizan en una monocapa de una línea celular permanente (monolayer cell cultures), las cuales provienen de diversos tejidos y especies de peces u otros organismos; las cuales se multiplican mediante subcultivos durante tiempo ilimitado.

En el año de 1960 Wolf y Quimby, generaron la primera línea celular de peces a partir de la gónada de trucha arco iris, la Rainbow Trout Gonad (RTG-2). En la actualidad, existe una serie de líneas celulares a partir de tejidos de diferentes especies de peces.

Línea celular	Origen	Morfología	Susceptibilidad
CHSE-214	Chinook Salmon Embryo	Epitelial	IPNV, IHNV, VHS
RTG-2	Rainbow Trout	Fibroblástico Gonad	IPNV, IHNV, VHS
EPC	Epithelioma	Epitelial Papillosum Cyprini	SVCV, VHS
FHM	Fathead Minnow	Epitelial	IPN, IPN, SVC
BF-2	Bluegill	Fibroblástico	IPN, LC

TABLA.1 LINEAS CELULARES UTILIZADAS EN EL DIAGNÓSTICO DE LA VIROLOGÍA DE PECES.

Los virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV), de la Necrosis Hematopoyética Infecciosa (IHN) y el virus de la Septicemia Hemorrágica (VHS), que afectan a los salmónidos; pueden ser aislados en las líneas celulares CHSE-214 y la RTG-2, a las cuales les causan un efecto citopático celular.

Las células cultivadas deben ser morfológicamente sanas en el curso de 24 a 72 horas mostrar una monocapa densa al 80-90%. Las células originadas de tejidos de salmónidos crecen de manera óptima entre los 15 y 22°C mientras que las de los ciprinidos se multiplican bien a temperaturas superiores a los 25 y 30°C. Todas las células utilizadas deben estar exentas de micoplasma y ser susceptibles a los virus que pudieran estar presentes en la especie piscícola a investigar. Diversos virus patógenos de peces inducen la producción de interferona; asimismo se han advertido manifestaciones de autointerferencia. Por estas razones es casi imprescindible en el aislamiento de virus, trabajar con varias líneas celulares acompañadas de controles víricos positivos. La presencia viral se determina mediante la visualización de un efecto citopático (ECP) en la línea celular.

La identificación del virus, así como la presencia de anticuerpos específicos, está relacionado con la fase en la que se encuentre la enfermedad, como lo muestra la tabla 2.

Métodos serológicos

Existen diversas técnicas serológicas o inmunológicas aplicadas en virología y cada laboratorio hace la elección de acuerdo a la rapidez, la reproducibilidad, la especificidad, la sensibilidad y el costo. En la actualidad se trabaja con sueros hiperinmunes o con anticuerpos de un solo tipo (monoclonales) o con mezclas de anticuerpos (policlonales).

Ensayo Inmunoenzimático

La técnica de ensayo inmunoenzimático (ELISA), sin duda es una de las técnicas diagnósticas más aplicadas y es eficaz y sensible. Existen tres tipos básicos de ELISA, de captura, competitivo y directo. Todos con fundamento en uso de anticuerpos marcados con enzimas y un cambio de color en el sustrato como indicador medible.

Fase de la enfermedad	Identificación del virus	Presencia de anticuerpos
Fase de incubación	Muy rara	No
Estadio prodrómico	En ocasiones	No
Comienzo de la enfermedad	Frecuente	En ocasiones
Fase aguda	Frecuente	En ocasiones
Fase tardía	Rara	Frecuente
Convalecencia	Muy rara	Generalmente
Fase crónica	Muy rara	En ocasiones

TABLA.2 IDENTIFICACIÓN DEL VIRUS EN EL MATERIAL DE ESTUDIO Y PRESENCIA DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS DE ACUERDO CON EL ESTADIO DE LA ENFERMEDAD.

En el primer caso, los anticuerpos (monoclonales o policlonales) se pegan a la superficie de tubos de ensayo o microplacas; posteriormente se agrega la muestra sospechosa de portar el agente infeccioso. Si el antígeno está presente, éste será capturado por los anticuerpos del fondo del tubo o microplaca. Todo material no ligado es lavado y luego se agrega el sustrato para la enzima, la cual reacciona con un cambio de color. El cambio de color, estará ligado a la cantidad de antígeno capturado por la muestra. En el ELISA competitivo, lo que se pega en el tubo o placa son los antígenos, a los cuales se les agrega anticuerpos marcados (suero de los peces sospechosos). Dependiendo de la cantidad de anticuerpos presentes en el suero, será mayor o menor la competencia con los anticuerpos marcados. En este caso el mayor color se desarrolla, cuando no existan anticuerpos del huésped. En el tercer tipo, los antígenos pegados a la placa o al tubo se combinan directamente con el suero sospechoso, agregándoseles un anticuerpo marcado no contra el virus, sino contra el anticuerpo.

Neutralización

Es un método diagnóstico muy sensible y específico que se ha utilizado como "estándar" para medir la eficacia de otros métodos. En este tipo de test, los anticuerpos preparados contra un virus en particular y en una concentración conocida, se mezclan con diluciones crecientes de la muestra sospechosa de portar el virus. Luego éstas se agregan a una serie de cultivos celulares en placa o tubos. La protección que le infieren los anticuerpos a los cultivos celulares, en comparación con una placa control (sin agregados) confirma la identidad del virus.

Otra forma de realizar esta técnica, es mediante la utilización del suero inmune de un individuo bajo sospecha de haber estado en contacto con el virus. En este caso, no se busca al patógeno viral, sino a los anticuerpos que el hospedero produjo contra éste. El procedimiento consiste en combinar el suero del pez afectado o sospechoso con el virus purificado, agregándolo sobre una monocapa de algún cultivo celular en placa. Si el pez está o estuvo infectado, sus anticuerpos protegerán a las células por medio de la neutralización del virus no permitiendo la presentación del efecto citopático.

Las técnicas antes mencionadas cuentan con ventajas y desventajas que deberán ser consideradas por los especialistas y técnicos en el diagnóstico de las enfermedades virales en peces para su establecimiento en sus laboratorios.

Técnica diagnóstica	Ventajas	Desventajas
Cultivos celulares	Estudio del agente posterior a la enfermedad, altamente sensible y confiable.	Proceso lento, no aplicable a virus inactivos.
Microscopía electrónica	Rápido, detecta virus inactivos.	Equipo caro, poco accesible y limitado a unas virosis.
Métodos serológicos (identificación del virus o antígeno)	Rápido, sensible, provee información del serotipo, disponible en kits comerciales.	No se aplica a todos los virus y su interpretación no es fácil.
Biológico molecular	Rápido, sensible, aplicable a todos los virus.	Poco accesible, riesgos de contaminación del DNA.
Patología celular (microscopio óptico)	Rápido, accesible.	Limitado a pocos casos de infecciones virales.

TABLA.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS PARA VIRUS DE PECES.

Programa de Monitoreo en Granjas de Trucha

Martha Rodríguez Gutiérrez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA—XOCHIMILCO

Un objetivo fundamental entre otros, dentro del Programa Nacional de Sanidad Acuicola y la Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades en Organismos Acuáticos, es el de conocer el estado sanitario que guarda el país con respecto a las enfermedades en peces sobre todo las llamadas certificables de las que afortunadamente aún no han ingresado, pero que se debe mantener la alerta para su detección, así como las notificables, que es el caso de interés con la enfermedad causada por el Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa que este año fue detectada en México.

Entre las enfermedades certificables en peces, de acuerdo con la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) organismo internacional que atiende todo lo relacionado con la sanidad pecuaria y acuicultural, se tienen: Necrosis hematopoyética epizootica; Necrosis hematopoyética infecciosa (IHNV); Herpes virosis del salmón *masou*; Viremia Primaveral de la Carpa y la Septicemia Hemorrágica Viral (VHSV). Entre las enfermedades notificables se ubican: Virosis del bagre de canal; Encefalopatía y retinopatía virales; Anemia Infecciosa del salmón; Síndrome Ulcerante Epizootico; Renibacteriosis; Septicemia enterca del bagre; Piscirickettsiosis; Girodactilosis y la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV).

Todas ellas enfermedades indeseables para cualquier piscifactoría, ya que por sus características y agente etiológico, hacen muy difícil su control y por lo tanto su erradicación; además de que es necesario que si un país exporta y en el existe la enfermedad es obligatorio que lo haga del conocimiento del importador.

Otra clasificación de los patógenos consiste en dividirlos de acuerdo a su posibilidad de transmisión, perteneciendo al Grupo 1, los que tienen transmisión vertical entre estos están el VHSV; IHNV y el IPNV; entre las bacterias la *Renibacterium salmoninarum*.

En el Grupo 2, se agrupan los patógenos que su transmisión es horizontal o están probablemente más asociados con las fuentes de agua, por ejemplo: *Aeromonas salmonicida*, *Yersinia ruckeri* y el parásito *Myxobolus cerebralis*.

Para que un país, un área o una granja puedan ser declaradas como libres de estos patógenos se debe llevar a cabo un programa de monitoreo por un laboratorio avalado por la autoridad competente en los que aplicándose dos muestreos al año durante dos años y los análisis sean realizados con los estándares internacionales para tal efecto, dictados por la OIE, no se hayan detectado tales enfermedades.

De tal manera, que para que una granja mantenga su estatus como libre de enfermedades certificables y notificables en un momento dado que lo requiera pueda exportar, o movilizar organismos a una zona o granja libre de la enfermedad, debe realizar el monitoreo ya señalado.

¿Cómo muestrear?

El tipo de muestreo depende del objetivo que se persigue:

-  Si solo es un muestreo de rutina para conocer el estado de salud de los organismos en la granja. (Tabla No. 1).
-  Si se desea establecer el patógeno que esta causando problemas, ya que se observan peces con síntomas clínicos además de mortalidades. Cuando es una granja de ciclo completo, también se recomienda hacer una vez al año un muestreo de los productos sexuales: esperma y fluido ovárico.

En ambos casos, las muestras de órganos y fluidos deben ser tomadas y procesadas tan pronto como sea posible después de haber colectado al organismo y tratadas de acuerdo al análisis que se desea obtener.

El número de peces seleccionado, está en la suposición de un nivel de infección del 5%, de tal manera que el número de animales requerido para detectar al menos un organismo infectado en una población con un 95% de confianza, será de acuerdo a la Tabla 1. Si el tamaño de la población está entre dos de los niveles, se debe muestrear considerando la clase inmediata superior.

La muestra de animales elegidos aleatoriamente, deberá incluir además de los peces requeridos conforme a la Tabla 1, los organismos muertos recientemente y los moribundos, estos deberán procesarse inmediatamente colocándolos en una bolsa de plástico y ponerla en una hielera, enviándose de inmediato al laboratorio para su análisis, mientras que los vivos y sin síntomas de enfermedad, deberán procesarse tan pronto sea posible y en ningún caso 48 horas después de la colecta; si los especímenes no se mantienen vivos antes de su procesamiento, las muestras deberán conservarse en hielo, sin congelarse.

Virus

Si el muestreo fue dirigido a la búsqueda de enfermedades certificables y notificables, que en su mayoría están representadas por virus, de acuerdo con Thoesen, (1994), se recomienda que en el caso de peces menores de cuatro centímetros, se envíen completos, pero sin saco vitelino, entre 4 y 6 centímetros, se pueden enviar solo las vísceras completas, incluyendo al riñón, si son mayores de 6 centímetros, se envíen riñón, bazo y filamentos branquiales, y si están maduros fluido ovárico o seminal, además de riñón, bazo y filamentos branquiales.

Después de que los tejidos y fluidos sean extraídos del pez, pueden hacerse lotes, sin incluir más de cinco organismos, tratando de mantener la misma proporción de tejido o fluido de cada pez en un lote.

Tamaño de muestra Tamaño del lote (No. de peces)	Supuesta del 5% de la población <i>No. De peces en la muestra</i>
50	35
100	45
250	50
500	55
2000	60

TABLA.1 TAMAÑO DE MUESTRA, BASADO EN UNA PREVALENCIA DEL 5%

Para la conservación de la muestra:

-  Las muestras deberán mantenerse entre 4 y 10° C., de acuerdo con el (los) virus de que se sospeche. Las muestras no deberán congelarse.
-  Las muestras no deberán almacenarse por más de 48 horas.
-  Los tejidos pueden almacenarse en una solución amortiguada que contenga antibióticos como la gentamicina 1,000 ml/ml.; penicilina 800 IU/ml. o dihidrostreptomina 800 ml/ml., antifúngicos como micostatin o fungizone con 400 IU/ml. También se puede adicionar suero o albúmina al 5 –10 % para estabilizar el virus si el tiempo de transporte excede de las 12 horas. El pH deberá mantenerse entre 7.4 y 7.8 o dentro del intervalo en que se sospecha que el virus es estable (Thoesen, 1994; OIE, 1995).

En el caso de que los organismos se envíen vivos, se recomienda colocarlos en una bolsa grande que tenga una quinta parte de agua, se ponen los peces, cuyo número dependerá de su tamaño, si son chicos, menores de cinco centímetros pueden colocarse hasta veinte; si son reproductores tal vez sea suficiente poner uno o dos por bolsa y después introducir oxígeno en el agua, permitiendo que se infle la bolsa, para producir saturación.

Si esto no es posible, tan pronto mueran, deberán ser colocados en una bolsa e inmediatamente colocarlos en una hielera, donde serán etiquetados y enviados de inmediato al laboratorio para su análisis.

Renibacterium salmoninarum

La detección de ésta bacteria, por análisis de anticuerpos fluorescentes, no requiere de ser colectada asépticamente, pero se deben tratar de evitar contaminaciones potenciales de bacterias que pueden producir reacciones inmunorreactivas y que pueden estar presentes en el alimento o contenido intestinal.

Bacterias

Para aislamiento de patógenos bacterianos, deberá realizarse directamente del material en fresco, por lo tanto las muestras pueden ser de organismos vivos o recién muertos.

Sólo personal calificado y con el equipo necesario podrá tomar muestras del órgano o tejido que muestre lesiones visibles como puede ser el bazo, el cerebro, los fluidos como el sanguíneo, ovárico etc. lavando previamente el exterior del cuerpo y evitando la contaminación del aire (Thoesen, (1994).

Parásitos

Para los parásitos las muestras no requieren de manejo aséptico y, en este caso, pueden ser enviadas previamente fijadas, es decir, a los organismos deberá agregárseles una sustancia para conservar los tejidos del pez y del parásito.

Existen varios fijadores que son útiles en la preservación y almacenamiento de parásitos de peces; entre éstos están: el formol – alcohol (FA), el Bouin y la formalina; ésta última es la más comúnmente empleada Humason, 1979 y Thoesen, 1994).

La formalina comercial es una solución saturada que contiene entre el 37 y 40% de formaldehído, la que es considerada como la solución estándar del 100% de formol, de tal manera que para hacer una solución del 10%, es necesario diluir una parte de formol al 100% en 9 de agua (que puede ser de la llave); mientras que una solución del 5%, requiere que se diluya una parte de formol en 19 de agua.

Para conservar organismos grandes se usa formol al 10%; mientras que para pequeños al 5% es suficiente, en ambos casos se recomienda practicar un corte en la región ventral para permitir el paso de fijador a la cavidad abdominal donde se alojan las vísceras. El frasco en el que se colocarán deberá estar limpio y etiquetado como corresponde.

Físico - Químicos

Para los parámetros físico químicos del estanque, se recomienda en un frasco limpio sin lavarlo con detergente y de preferencia color ámbar, tomar dos litros de agua, y mantenerlos a una temperatura de 2 a 4°C hasta su análisis. Al igual que en los casos anteriores se deben de anotar todos los datos de la granja. Estos análisis son realizados de acuerdo con las técnicas recomendadas por la APHA, AWWA – WPCP, 1992, así como las Normas Oficiales Mexicanas para el Análisis de agua, 1996.

Es conveniente enfatizar que todas las muestras deben de venir acompañadas por los siguientes datos:

- * Nombre de la Granja
- * Localización
- * Nombre común del organismo
- * Nombre científico, si lo conoce el que remite la muestra
- * Lote de procedencia
- * No. de organismos en el estanque
- * Flujo de agua del estanque
- * Nombre del alimento
- * Cantidad que se administra
- * Desde cuándo se presentaron problemas sanitarios
- * Qué características presentaban los peces

Lo anterior forma parte de la historia clínica indispensable para auxiliar en el diagnóstico y permite tener un seguimiento del estado sanitario que guarda la granja, lo que puede ser utilizado para obtener la certificación de la misma cuando se cumpla el plazo.



Invitamos a nuestros lectores a enviarnos artículos sobre temas de interés de sanidad acuícola, así como sus sugerencias, acerca de este boletín a: Francisco Nieto. Director de Fomento Acuicola. Cerrada de Trini No. 10 San Jerónimo Lídice. C. P. 010200, México D. F. E-mail: nieto@semamap.gob.mx y/o Martha Rodríguez: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Depto. El Hombre y su Ambiente; Calzada de Hueso 1100, Col. Villa Quietud: Del. Coyoacán, C. P. 04960, México D. F. e-mail: rogm0211@cueyatl.uam.mx

RESPONSABLES DE EDICIÓN:

FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN
DIRECTOR DE CONTROL Y SANIDAD ACUÍCOLA.
FRANCISCO NIETO SÁNCHEZ
DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA
MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ,
COORDINADORA DE LA RED DE DIAGNÓSTICO.
UAM—XOCHIMILCO.
LIZ ALEJANDRA DELGADILLO SIERRA
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 SÁNCHEZ, DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA; LETICIA PULIDO, 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 ACEVES 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; M. EN C. FRANCISCO ROMERO. JEFE DEL DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE; MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA ACUÍCOLA; CLAUDIA BAUTISTA MORENO, JEFE DE LA SECCIÓN DE IMPRESIÓN.

Directorio de Instituciones

Participantes en el Sistema en Red de Diagnóstico

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X)

M. en C. Martha Rodríguez G.
Tel. (01) 5483-7494
e-mail: rogm0211@cueyatl.uam.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

Centro Nacional de Sanidad Acuícola
Dr. Lucio Galaviz Silva
Tel/Fax. 01(8)352-4425
e-mail: lgalaviz@ccr.dsi.uanl.mx

Universidad de Sonora (UNISON)

Dr. León Armando Pérez Alvidrez
DICTUS. Tel. 01(62)12-19-95
e-mail: lperez@guayacan.uson.mx

Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

M. V. Z. Ned Ivan de la Cruz
Tel. 01(131) 210-61
e-mail: nrabago@fmvz.uat.mx

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM-CIESA)

M. en C. César Ortega Santana
Tel. 01(729)655-55
e-mail: orsc@coatepec.uaemex.x

Centro de Ciencias Ciencias de Sinaloa (CCS)

M. en C. Martha Zarain Hresberg
Tel: 01(671)22939 y fax 016712314
E-mail:martha@computo.ccs.net.mx

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)

Dr. Marco Linné Unzueta
Tel. 01(112) 1-22-37 y 1-22-38
e-mail: mlinne@cibnor.mx

Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)

Dra. Patricia Gpe. Macías Barrera
Tel: 01(961) (044)96541251

Universidad de Occidente (UDO)

M. en C. Josefina Audelo del Valle
Tel: 01 (68)182522
e-mail: jaudelo@mochis.udo.mx

Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

M. en C. José Cuahutémoc Ibarra G.
Tel: 01(64) 170376
e-mail:jjbarra@itson.mx

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)

M. en C. Leobardo Montoya
Tel: 01(69) 880232

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Dr. Jorge A. Cáceres Martínez
Tel: 01(61)7450850
E-mail: jcaceres@cicece.mx



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
XOCHIMILCO

Boletín del Programa Nacional De Sanidad Acuícola.



Marzo de 2001

Año 4, Volumen 1, Número 13

Boletín de las Instituciones de la Red de Diagnóstico y Sanidad Acuícola.

PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD ACUÍCOLA Y LA RED DE DIAGNÓSTICO Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES A NIVEL NACIONAL

M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco

En el más amplio sentido, la sanidad acuícola es el estudio de las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos cultivados, silvestres y de ornato, y representa el conjunto de técnicas encaminadas a la prevención, diagnóstico y control.

En México, el Gobierno Federal en 1992, conciente de ello, consideró importante empezar con la cultura de prevención de enfermedades de organismos acuáticos con la creación Centro Nacional de Sanidad Acuícola, (CNSA) con sede en la Universidad Autónoma de Nuevo León, en donde se originó el Programa Nacional de Sanidad Acuícola .

En el siguiente año, debido al incremento de productores de camarón, peces y moluscos y a la extensión del territorio nacional, para reforzar al CNSA, se estructuró, la Red de Diagnóstico de Enfermedades en Organismos Acuáticos, seleccionando instituciones estratégicamente ubicadas y con prestigio en sanidad acuícola como fueron: la Universidad Autónoma de Tamaulipas; la Universidad Autónoma del Estado de México y el Centro de Ciencias de Sinaloa, de las que aún continúan.

Posteriormente en 1995, se incorporaron el Centro de Alimentación y Desarrollo y la Universidad de Sonora; en 1996; la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco; en 1999; el Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, A. C. y para el 2000, además de todas las anteriores la Universidad de Occidente y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, haciendo un total de diez instituciones.

Todas ellas realizan monitoreos para la prevención y diagnóstico, establecen estrategias para evitar la introducción y/o dispersión de enfermedades nocivas, se encargan de la investigación en torno a sanidad para establecer los métodos más rápidos y precisos para su detección y participan en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, para disminuir los riesgos de introducción y dispersión de patógenos que perjudiquen la actividad.

Cabe destacar que durante todo este proceso de consolidación, el Programa Nacional de Sanidad Acuícola ha estado adscrito a diferentes Secretarías: la Secretaría de Pesca, que en 1994 fue absorbida por la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, (SEMARNAP), la que con el cambio en la administración pública en el país, que se dio en el 2000, generó que sus atribuciones, pasaran a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).



Comité Editorial
Ocean. Alfredo Eluid Herrera Mesina*
IBQ. Francisco Nieto*
Dr. Fernando Jiménez*
*Dirección General de Organización y Fomento.
CONAPESCA. SAGARPA
Dr. Lucio Galaviz Silva.
Universidad Autónoma de Nuevo León
M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO.

Índice	Pág.
Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades a Nivel Nacional	1
Universidad Autónoma Metropolitana	2
Unidad Xochimilco	2
Universidad de Sonora	2
Universidad Autónoma de Nuevo León	3
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	4
Centro de Ciencias de Sinaloa	5
Universidad Autónoma de Tamaulipas	6
Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo	7
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	8
Universidad de Occidente	9
Universidad Autónoma del Estado de México	10

GUÍAS DE BIOSEGURIDAD DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE USA, PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL VIRUS ISA¹

Con el propósito de minimizar el riesgo de enfermedades y de maximizar el desempeño en la producción piscícola y en el bienestar animal, todos los operadores deberán continuamente proponerse el mejoramiento de sus prácticas de administración de granjas y de crianza. Todos los grupos de administración de bahía deberán desarrollar e implementar un plan de administración de bahía, de salud piscícola y de bioseguridad.

Se recomienda ésta guía para su implementación inmediata en todos los lugares de Maine, y están enfocadas a reducir el riesgo de introducción y propagación de enfermedades infecciosas (tales como ISA) en sitios y jaulas marinas a causa de maniobras de piscicultura, equipo y personal.

1. Auditoría en Bioseguridad

- * Todas las instalaciones de procesamiento en piscicultura y salmonicultura, quedarán sujetas a auditoría en bioseguridad por parte de otra tercera persona, cuando menos una vez al año;
- * Las instalaciones contaminadas de ISA o que procesen pescado de lugares contaminados de ISA, quedarán sujetos a auditorías en bioseguridad con mayor frecuencia,
- * y las instalaciones que muestren un desempeño pobre de manera regular en materia de bioseguridad, quedarán sujetas a auditorías más frecuentes.

2. Huevos

- * A pesar de que la mejor información científica reciente indique que el riesgo de transmisión vertical de ISA sea bajo, la siguiente guía se considera como buenas prácticas de crianza diseñadas para reducir el riesgo de una transmisión vertical en general.
- * Un muestreo letal y pruebas de enfermedades, deberán llevarse a cabo en todos los animales;
- * No se deberán usar gametos provenientes de lugares clínicamente infectados;
- * No se deberán usar gametos provenientes de granjas individuales que estén contaminados en cualquier “sentido patógeno o regulatorio”.

Cuando se estén induciendo a desovar reproductores sanos, se deberán observar las siguientes guías:

3. Reproductores

Siempre que sea posible, los reproductores o pie de cría deberán almacenarse, criarse y mantenerse sólo en instalaciones especialmente diseñadas. Aquí no se mantendrán más peces, que los candidatos para crianza o peces seleccionados. Los animales no deberán reacondicionarse o trasladarse a lugares de producción para su crianza o cosecha.

¹ Información proporcionada por el Dr. David Groman, University of Prince Edward Island. Traducción del documento titulado: USDA. Biosecurity guidelines for prevention of ISA Virus transmission.

El traslado de candidatos para crianza a lugares de crianza marinos en otras áreas de administración de bahía, queda prohibido. No debe incentivarse el traslado de reproductores a sitios marinos de crianza provenientes de otros lugares marinos dentro de la misma área de administración de bahía. Cualquier traslado de reproductores candidatos, queda permitido sólo de conformidad a las guías siguientes en los apartados tres y cuatro de la sección de peces.

- a) El traslado de animales a lugares de agua dulce, queda autorizado sólo en lugares marinos que participen totalmente en el programa de la industria para la salud y supervisión piscícola y en conformidad con la guía anterior, párrafo 3.
- b) Los huevos y las etapas jóvenes en las instalaciones de agua dulce, nunca deberán compartir áreas o agua con animales provenientes de lugares marinos.
- c) El traslado de animales de un lugar marino a instalaciones de agua dulce sin las pruebas adecuadas de salud piscícola e inspecciones tal como las exigen los reglamentos oficiales, puede poner en peligro el estatus de "origen calificado" de las instalaciones de agua dulce.

4. Peces

Las siguientes guías regirán el almacenamiento y traslado piscícola:

- a) Adopte una política de cría de organismos de un solo año clase, por instalación;
- b) Minimice el movimiento de peces entre instalaciones marinas;
- c) Si tiene que trasladarse a los peces entre instalaciones marinas, reduzca éstas maniobras y haga el traslado piscícola entre instalaciones marinas, sólo si la instalación de origen y la de destino están libres de jaulas infectadas y ambas instalaciones fueron sometidas a examen de ISA en un plazo no mayor a dos semanas antes del traslado. Los exámenes del virus ISA, se deberán practicar en peces moribundos o recientemente sacrificados; y
- d) Nunca traslade peces de instalaciones marinas con sospecha de ISA y con ISA positivo, a instalaciones con estatus desconocido de enfermedad.

1. Recolección, almacenamiento y desecho de peces muertos

Se indican los siguientes estándares:

- * No se debe liberar en el agua a peces moribundos o muertos.
- * Recolecte todos los peces muertos cuando menos una vez por semana, idealmente a diario.
- * Utilice bolsas separadas para cada jaula. Alternadamente desinfecte las redes entre las jaulas, sumergiendo la red durante 15 minutos en desinfectante de yodo de 100 ppm
- * Moje y retire los peces muertos de las jaulas; limpie y desinfecte las redes que se usaron para mover los peces moribundos entre las jaulas.

- * Retire los peces muertos de las instalaciones tan pronto como pueda.
- * Utilice sólo cajas para desecho en buenas condiciones, que no muestren fisuras o fugas.
- * Cubra las cajas de desecho con tapas que ajusten adecuadamente.
- * Almacene las cajas de desecho, lejos del alimento.
- * Coloque un recipiente para lavar los zapatos con desinfectante cerca de la caja de desecho.
- * Vacíe las cajas de desechos tan pronto como pueda, de preferencia después de cada inmersión.
- * Desinfecte el área alrededor de la caja de desecho siempre que sea removida para desechar peces muertos.
- * Desinfecte los barandales de las jaulas y las áreas de las redes arriba de la línea de flotación con las que entren en contacto las cajas de desecho.
- * Use equipo de la compañía y de la instalación específica para el almacenamiento y traslado de los peces muertos. Marque o coloree con códigos los contenedores con identificaciones de la empresa y de las instalaciones.
- * Almacene los peces muertos en la playa en bolsas de plástico específicamente marcadas para peces muertos.
- * Deseche los peces muertos y moribundos, retirándolos de las instalaciones tan pronto como pueda, en cajas cubiertas a prueba de fugas y en lugares aprobados de desecho, limpie e higienice los contenedores de peces muertos antes de regresarlos a las instalaciones asignadas. Es mejor hacer esto justo después de su desecho.
- * Para una limpieza y desinfección de los contenedores asignados a peces muerto, consulte los apéndices F y G del Acuerdo de Maine en Acuicultura de la Administración de la Asociación del área de Bahía.

6. Agua de desecho de plantas procesadoras

El contacto con el agua de desecho de plantas procesadoras provenientes de peces infectados con virus ISA, se considera un factor de alto riesgo. Se deberán observar por lo menos los siguientes estándares:

- * Transporte los organismos vivos a las plantas procesadoras; se recomienda seriamente no llevar a cabo el sacrificio de los peces en las unidades de producción.
- * Si no se practica actualmente el transporte de organismos vivos a las plantas procesadoras, no habrá posibilidad de que existan derrames de aguas de desecho sin que sean tratadas previamente.
- * Se deberá esforzar al máximo porque no se presenten derrames ni fugas durante la cosecha y el traslado; y
- * Para el desecho y desinfección del agua de desecho de plantas procesadoras, consulte los apéndices F y G.

7.- Buzos y equipo de buceo

- * Desinfecte adecuadamente el equipo de buceo antes de la primera jaula o buceo, y después del buceo de la última jaula.
- * Bucear al último en las jaulas en las que se presenta el mayor número de casos de mortalidad.
- * Bucear primero en las jaulas con los peces más jóvenes.
- * En cada unidad de cultivo, debe haber equipo de buceo exclusivo.

- * Si un buzo debe realizar inmersiones en varias unidades, debe desinfectar su equipo entre cada buceo. Específicamente, el equipo debe ser desinfectado después de bucear en la última jaula de la primera unidad y permitir que se seque al aire. Debe igualmente ser desinfectado antes de realizar la inmersión en la primera jaula de la segunda unidad de cultivo.
- * Los asistentes de los buzos deben utilizar impermeables y botas específicos de cada unidad de cultivo y desinfectarlos después de usarlos.
- * La embarcación para buzos, debe ser exclusiva para cada unidad de cultivo.
- * El día en que los técnicos se desempeñen como asistentes de los buzos, no deberán manejar el alimento de los peces; en caso de que tengan que hacerlo, deberán seguir todos los procedimientos de desinfección, idealmente, cada unidad debe tener un equipo de técnicos para alimentar a los peces y otro equipo para asistir a los buzos.

8. Personal

- * Reduzca el tránsito a las unidades de producción y exija que TODAS las personas se desinfecten adecuadamente antes de llegar y antes de irse, ya sea en el muelle o en la embarcación y que TODOS los que salgan de la instalación, se desinfecten adecuadamente en la embarcación.
- * Todos los que entren en contacto con un pez muerto, moribundo, procesado o con sus restos, y/o con agua de desecho, debe lavar y desinfectar adecuadamente su ropa y material de trabajo, así como a ellos mismos (brazos, manos, etc.), tan pronto hayan concluido sus tareas.
- * Mantenga a los buzos y técnicos trabajando en una sola unidad de cultivo. Si no es posible, debe llevarse a cabo una desinfección adecuada y secado de equipo al aire libre antes de dirigirse a otra unidad.
- * Todo el personal que se traslade a una unidad, debe utilizar calzado susceptible de ser desinfectado mediante inmersión en recipientes especiales para baño de pies. No deben permitirse sandalias, ni tenis.

9. Equipo

- * Lave y desinfecte adecuadamente todo el equipo después de utilizarlo. Esto incluye recipientes, equipo de buceo, bolsas especiales para transporte de peces muertos, redes, equipo de cosecha, transporte, etc.
- * No utilice recipientes que presenten fugas o fisuras.
- * Elimine todo equipo o material de madera, incluyendo paletas y embarcaciones, ya que no pueden desinfectarse adecuadamente.
- * Desinfecte adecuadamente las redes antes de su reutilización, idealmente, las redes deberán lavarse en la playa y toda el agua utilizada para este fin, ser recolectada y esterilizada antes de desecharla. Si las redes deben ser lavadas en el agua, deberán serlo en cada unidad de cultivo, en vez de hacerlo en alguna localidad común, para prevenir la transmisión potencial de agentes patógenos contenidos entre los restos de los fondos de las redes.
- * Desinfecte adecuadamente todo material que entre en contacto con peces muertos, moribundos, enfermos o restos de peces y agua de desecho.
- * Prohiba compartir el equipo entre las unidades de cultivo. Esto incluye recipientes y bolsas de transporte de peces muertos, redes, equipo de buceo, etc., cuando no es posible mantener el equipo específicamente en una sola unidad, asegúrese de que es lavado y desinfectado adecuadamente antes de retirarlo y nuevamente desinfectado antes de utilizarlo en otra unidad.

- * Redes, recipientes y guantes utilizados durante la revisión de parásitos en los peces, deben ser desinfectados entre el monitoreo de jaula a jaula.

10. Tráfico de las embarcaciones

- * -Todas las embarcaciones quedan sujetas a una auditoría anual en bioseguridad por parte de una tercera persona.
- * -Las embarcaciones que naveguen alrededor de instalaciones ISA positivas, deberán someterse a auditorías en bioseguridad más frecuentes.
- * -Todas las embarcaciones deberán tener una “base” de administración claramente establecido fuera del área en que operen. El tráfico de las embarcaciones entre las instalaciones marinas y entre los muelles de las plantas procesadoras, deberá ser mínimo.
- * En todo lo posible, el tráfico de embarcaciones entre las áreas de administración de bahía, debe eliminarse.
- * Cuando el tráfico de embarcaciones entre instalaciones marinas o entre embarcaciones marinas y los muelles de las plantas procesadoras sea inevitable, las embarcaciones deberán desinfectarse en conformidad con los protocolos y niveles especificados en el apéndice G.
- * Cuando el tráfico entre áreas de administración de bahía sea inevitable, las embarcaciones deberán desinfectarse en conformidad con los protocolos y niveles especificados en el apéndice G.
- * No se permite el tráfico con escalas a menos que sea la entrega secuencial de peces, bienes o servicios a las instalaciones que no contengan peces y sean adecuadamente desinfectados y preparados.
- * Esto NO impide la entrega a alguna instalación que contenga peces, siempre y cuando la embarcación NO continúe hacia otra embarcación.
- * Cuando una embarcación circule dentro u opere en un área de administración de bahía que no sea su área de “base”, deberá operar de conformidad a los estándares establecidos bajo el plan de administración de bahía del área de la administración de bahía en que opere.

GUIAS DE BIOSEGURIDAD PARA UNIDADES DE SALMONICULTURA MARINA EN MAINE

COMITÉ INDUSTRIAL MAINE ISA/HKS¹

Se recomienda la implementación inmediata de la presente guía en TODAS las unidades de Maine y está destinada a reducir el riesgo de introducción y propagación de enfermedades infecciosas (como el ISA y el HKS) debidas a actividades humanas en las unidades de producción y entre éstas y las jaulas, por el traslado de los peces en cultivo, del equipo y de los piscicultores.

PECES

1. Adopte un sistema de siembras de organismos de clase de un año para cada unidad de cultivo.
2. No realice traslados de peces de una unidad a otra.
3. Si tiene que trasladar organismos de una unidad a otra, disminuya en lo posible estos eventos y hágalo solamente si la unidad primaria y la receptora están libres de enfermedades y si ambas unidades han sido certificadas como libres del virus ISA dentro de las dos semanas previas a su traslado. Las pruebas de ISA deberán haberse realizado en peces moribundos o recién fallecidos.
4. Nunca traslade peces de un lugar con sospechas de presentar ISA, ni de una unidad que haya resultado ISA positiva, a alguna unidad con estatus ISA desconocido.

COLECTA, ALMACENAMIENTO Y DESHECHO DE PECES MUERTOS

1. Ni un solo pez muerto o moribundo debe ser liberado en el medio. Colecte los peces muertos cuando menos una vez a la semana. De preferencia deben ser colectados diariamente.
2. Evalúe los métodos alternativos de colecta de peces muertos (manual, aspirado, manta 505 u otros).
3. Utilice una bolsa especial para colectar los organismos muertos de cada jaula. Desinfecte las redes cada vez que las sumerja en otra jaula, mediante inmersión en una solución de lodo a 100 ppm por 15 minutos.
4. Retire los peces moribundos de las jaulas. Limpie y desinfecte las redes antes de sumergirlas en otra jaula.
5. Retire los peces muertos de cada unidad tan seguido como sea posible.
 - * Utilice jabs o cajas en buenas condiciones, nunca utilice recipientes que presenten fugas o fisuras.
 - * Cubra los recipientes con las tapas bien ajustadas.
 - * Almacene los recipientes con cadáveres lejos del alimento.
 - * Coloque un recipiente con desinfectante para remojar el calzado junto a los recipientes con cadáveres.
 - * Vacíe los recipientes con cadáveres tan pronto como sea posible, de preferencia después de cada vez que se vacíe.
 - * Desinfecte el área donde se colocaron los recipientes con cadáveres, así como sus inmediaciones, cada vez que se trasladen.

¹ Información proporcionada por el Dr. David Groman, University of Prince Edward Island. Traducción del documento titulado: Biosecurity guidelines for marine salmonid sites in Maine. Developed by The Maine ISA/HKS Industry Committee.

6. Utilice el equipo y lugar específicos designados por la empresa, para almacenar y transportar a los peces muertos. Marque cada recipiente para identificar la empresa y la unidad en que se utiliza.
7. Coloque los peces muertos en la playa, en bolsas especiales para este tipo de desechos.
8. Deshágase de los peces muertos y moribundos, alejándolos cuanto antes de los sitios de cultivo, transportándolos a las áreas asignadas para tratar este tipo de desechos. El traslado debe hacerse en bolsas o recipientes especiales.
9. Limpie y desinfecte los recipientes de transporte de organismos muertos antes de regresarlos a los sitios y unidades de cultivo. De preferencia hágalo inmediatamente después de desechar los cadáveres.
10. Consulte la hoja con indicaciones especiales para lavar y desinfectar los recipientes utilizados para transportar cadáveres.

AGUA DE DESECHO DE PLANTAS PROCESADORAS

11. Transporte a los organismos vivos a las plantas procesadoras; se recomienda estrictamente no llevar a cabo ningún sacrificio de peces en las unidades de producción.
 - a) Si no se practica actualmente el transporte de organismos vivos a las plantas procesadoras, no habrá la posibilidad de que existan derrames de aguas de desecho (sangre, metabolitos diluidos, material orgánico disuelto, hielo derretido, principalmente) sin que sean tratadas previamente.
 - b) Se deben hacer esfuerzos reales y sinceros por que no se presenten derrames ni fugas durante la cosecha y el transporte.
 - c) Consulte la guía especial para la desinfección y tratamiento de aguas de desecho.

BUZOS Y EQUIPO DE BUCEO

12. Desinfecte adecuadamente el equipo de buceo antes de sumergirse, y después del buceo de la última jaula.
13. Los últimos buceos de mantenimiento deben realizarse en las jaulas en que se presenta el mayor índice de mortalidad.
14. Los primeros buceos deben realizarse en las jaulas con los peces más jóvenes.
15. En cada unidad de cultivo debe haber equipo de buceo exclusivo.
16. Si un buzo debe realizar inmersiones en varias unidades, debe desinfectar su equipo entre cada buceo. Específicamente, el equipo debe ser desinfectado después de bucear la última jaula de la primera unidad y permitir que se seque al aire. Debe igualmente ser desinfectado antes de realizar la inmersión en la primera jaula de la segunda unidad de cultivo.
17. Los asistentes de los buzos deben utilizar impermeables y botas específicos de cada unidad de cultivo, y desinfectarlos después de usarlos.
18. La embarcación para buzos debe ser exclusiva para cada unidad de cultivo.
19. El día que los técnicos se desempeñen como asistentes de los buzos, no deberán manejar el alimento de los peces. Idealmente, cada unidad debe tener un equipo de técnicos para alimentar a los peces y otro equipo para asistir a los buzos.

PERSONAL

20. Reduzca el tránsito a las unidades de producción, y exija que TODAS las personas se desinfecten adecuadamente antes de llegar, y antes de irse, ya sea en el muelle o en la embarcación.
21. Todos los que entren en contacto con un pez muerto, moribundo, procesado o con sus restos, y/o con agua de desecho debe lavar y desinfectar adecuadamente su ropa y material de trabajo, así como a ellos mismos (brazos, manos, etc.) tan pronto hayan concluido sus tareas.
22. Mantenga a los buzos y técnicos trabajando en una sola unidad de cultivo. Si no es posible, debe llevarse a cabo una desinfección adecuada y secado de equipo al aire libre antes de moverse a otra unidad.
23. Todo el personal que se traslade a una unidad debe utilizar calzado susceptible de ser desinfectado mediante inmersión en recipientes especiales para baño de pies. No deben permitirse sandalias ni tenis.

EQUIPO

24. Lave y desinfecte adecuadamente todo el equipo después de utilizarlo. Esto incluye recipientes, equipo de buceo, bolsas especiales para transporte de cadáveres, redes, equipo de cosecha y transporte, etc. No utilice recipientes que presenten fugas o fisuras.
25. Elimine todo equipo o material de madera ya que no puede desinfectarse adecuadamente.
26. Desinfecte adecuadamente las redes antes de su re-utilización. Idealmente, las redes deben lavarse en la playa, y toda el agua utilizada para este fin ser colectada y esterilizada antes de desecharla. Si las redes deben ser lavadas en el agua, deberían serlo en cada unidad de cultivo, en vez de hacerlo en alguna localidad común, para prevenir la transmisión potencial de agentes patógenos contenidos entre los restos de los fondos de las redes.
27. Desinfecte adecuadamente todo material que entre en contacto con peces muertos, moribundos, enfermos o restos de peces, y agua de desecho.
28. Prohíba compartir el equipo entre las unidades de cultivo. Esto incluye recipientes y bolsas de transporte de peces muertos, redes, equipo de buceo, etc. Cuando no es posible mantener el equipo específicamente en una sola unidad, asegúrese de lavarlo y desinfectarlo adecuadamente antes de retirarlo, y de nuevo desinfectarlo antes de utilizarlo en la otra unidad.
29. Redes, recipientes y guantes utilizados durante la revisión de parásitos en los peces, deben ser desinfectados entre el monitoreo de jaula a jaula.

Eastport, 11 de mayo de 1999.

GUÍAS DEL COMITÉ DE SALUD DE LA ASOCIACIÓN DE ACUACULTORES DE MAINE¹

Desinfectantes eficaces

La efectividad de la mayoría de los desinfectantes se reduce drásticamente con la presencia de material orgánico. Todo objeto debe ser bien lavado antes de desinfectar.

A continuación se listan los desinfectantes efectivos contra el virus de la ISA:

- * Hipoclorito de Sodio (100 a 1,000 mg/L de agua, por un mínimo de 10 minutos);
- * Iodophor (100 a 250 mg/L por 10 minutos);
- * Formaldehído (al 1% durante 16 horas);
- * Acido fórmico (pH<4 durante 24 horas);
- * Hidróxido de Sodio (pH>12 durante siete horas);
- * Calor (>55°C durante más de cinco minutos);
- * Radiación Ultra violeta (UV), a una intensidad de 120mJ/cm₂;
- * Se puede utilizar Tiosulfato de Sodio para neutralizar el Cloro o el Iodo.

Nota: Un desinfectante es seleccionado con base en su eficacia para un uso en particular, dependiendo que esté aprobado por el USDA, y que no impacte en el ambiente ni en la salud de los trabajadores.

Desinfección del huevo

- * Durante el desove, debe evitarse la contaminación de los huevos con orina, heces fecales, sangre u otra materia orgánica.
- * Los huevos fertilizados deben enjuagarse abundantemente con agua fresca.
- * La desinfección de los huevos pre-endurecidos debe llevarse a cabo lo más rápido posible después de la fertilización, mediante el uso de iodophor tamponado a una concentración de 100 ppm durante diez minutos.
- * Debe tenerse mucho cuidado en separar las actividades de pre-desinfección en las áreas o secciones no desinfectadas, con las áreas de manejo de huevos desinfectados. No debe permitirse el paso de personal ni equipo entre estas áreas.
- * La desinfección de huevos oculados debe ser realizada utilizando una solución de iodophor de 100 ppm, antes de la eclosión o de su traslado.

Equipo

Se debe retirar la materia orgánica de todos los objetos y ser lavados meticulosamente, para obtener la máxima eficacia del desinfectante.

- * Elimine las sobras y restos de materia orgánica de los objetos, mediante cepillado o chorro de agua a presión;
- * Lave el equipo con detergente antes de desinfectar;
- * Todo el equipo debe ser lavado y desinfectado después de utilizarse en una jaula y antes de ser utilizado en otra;

Debe asignarse el equipo para cada unidad exclusivamente.

¹ Información proporcionada por el Dr. David Groman, University of Prince Edward Island. Traducción del documento titulado: Maine Aquaculture Association Fish Health Committee.

**GUIAS DE DESINFECCIÓN PARA REDUCIR
LA TRANSMISIÓN DEL VIRUS DE LA ANEMIA
INFECCIOSA EN SALMONES
("INFECTIOUS SALMON ANAEMIA", ISA)¹**

Todos los piscicultores deben adoptar programas de desinfección específicos para su área común de cultivo. Estos programas específicos deben contener las tres fases del procedimiento: limpieza, desinfección y aislamiento.

- * En lo posible, los programas de desinfección de lugar específico deben considerar todos los riesgos de transmisión e infección conocidos.
- * Cualquier procedimiento de desinfección puede perder su eficacia por un bajo control de calidad o de implementación. Todos los programas de desinfección deben incluir componentes que demuestren que existe un esfuerzo para asegurar que todos los empleados reconocen la importancia de los procedimientos adecuados de desinfección.
- * Los programas específicos de desinfección deben incluir un sustento documental adecuado (bitácoras, formatos), con el objeto de verificar su implementación consistente y para identificar a los empleados responsables de su implementación.
- * Todos los procedimientos de desinfección deberán utilizar exclusivamente los productos químicos aprobados por EPA y USDA.
- * Los procedimientos de desinfección no deberían realizarse con productos de limpieza y desinfectantes que no tengan etiqueta.
- * Los procedimientos de limpieza deben ser consistentes con las recomendaciones de uso del fabricante, en lo referente a la salud y seguridad.
- * Los procedimientos de desinfección deben considerar la normatividad referente al desecho y descarga de productos químicos en el medio;
- * Los programas de desinfección de lugar específico deben incluir procedimientos que aseguren que las empresas de servicios subcontratadas por los piscicultores comprenden y observan las guías y protocolos delineados, así como todo protocolo sanitario de relevancia, aplicado en el área.
- * Todos los programas y procedimientos de desinfección de lugar específico deben ser consistentes con las guías establecidas por el Comité de Salud de la Asociación de Acuicultores de Maine.

¹ Información proporcionada por el Dr. David Groman, University of Prince Edward Island. Traducción del documento titulado: USDA. Desinfection guidelines to reduce transmission of ISA Virus.

IMPORTANCIA DE LA MUESTRA CLÍNICA EN EL DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

SALGADO MIRANDA, CELENE MVZ.¹

En la acuicultura al igual que en toda actividad pecuaria productiva debemos proporcionar a los organismos instalaciones, alimento y manejo adecuado para su crecimiento y desarrollo óptimo; lo cual ayuda a prevenir y a disminuir la presentación de enfermedades. Sin embargo, esto no siempre es posible y la presentación de enfermedades patógenas y apatógenas está latente independientemente del tipo de sistema de producción o especie cultivada.

¿Qué hacer ante la presentación de una enfermedad?

Para un diagnóstico correcto y oportuno, la muestra clínica es de suma importancia por lo que debe conocerse la forma correcta de selección, conservación y envío de esta al laboratorio. El diagnóstico adecuado de las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos, depende en gran medida de la persona que toma la muestra, quien debe reconocer los animales afectados para realizar un muestreo representativo; así como del personal del laboratorio encargado de analizar los especímenes remitidos.

Antes de seleccionar a los especímenes que conformarán la muestra, debemos tener en cuenta que existen dos tipos de muestreo: el muestreo al azar y el muestreo dirigido. El primero lo realizamos para determinar la prevalencia de una enfermedad y el segundo para dar un diagnóstico.

¿Cuándo muestrear a los organismos acuáticos?

Se deberán muestrear aquellos organismos que presenten alguna enfermedad así como aquellos que estén aparentemente sanos, con el objetivo de identificar los agentes patógenos que afectan a las especies acuáticas de consumo y de ornato. A continuación se listan las situaciones en que se tomará una muestra de organismos acuáticos.

- * Organismos importados.
- * Organismos ubicados en unidades de cuarentena acreditadas.
- * Organismos que serán movilizados en el territorio nacional.
- * Organismos cultivados que no dispongan de certificado de salud.
- * Organismos naturales capturados.
- * Organismos que presenten brotes de enfermedad.

¿Qué características y datos debe tener la muestra clínica?

Independientemente del tipo de muestra que será enviada al laboratorio, existen algunas indicaciones importantes que deben ser consideradas:

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca – Atlacomulco Km 15.5 Código Postal 50200 Apartado Postal 421. Teléfono y Fax (729) 6 55 55. email samantha@mail.uaemex.mx

1. Muestra recién tomada.
2. Toma bajo estrictas reglas de asepsia.
3. Rotular la muestra para su fácil identificación.
4. Acompañada de la siguiente información e historia clínica:
 - 4.1. Nombre, dirección y teléfono de la granja acuícola.
 - 4.2. Nombre, dirección y teléfono del dueño o responsable de la granja.
 - 4.3. Tipo de explotación y especie cultivada.
 - 4.4. Abastecimiento, trayectoria, cantidad de agua (Lt/seg) y tratamiento.
 - 4.5. Parámetros físicos y químicos del agua.
 - 4.6. Número de estanques y características.
 - 4.7. Número de organismos en la granja por etapas.
 - 4.8. Etapas y número organismos afectados.
 - 4.9. Fecha presentación de la enfermedad, signos clínicos, morbilidad y mortalidad presente.
 - 4.10. Vacunaciones y tratamientos aplicados.
 - 4.11. Casos similares en la zona.
 - 4.12. Fecha y hora del muestreo o fecha y hora de la muerte.
 - 4.13. Identificación de la muestra, fijador o preservativo utilizado.
 - 4.14. Diagnóstico presuntivo por parte de una persona especializada.
5. Especificación del tipo de análisis requerido.

¿Cómo seleccionar y obtener la muestra clínica?

Para seleccionar los organismos que conformarán la muestra, debemos observar su comportamiento dentro del agua y su aspecto externo; con el propósito de hallar cambios o alteraciones conductuales y físicas.

La muestra debe estar integrada de organismos enfermos o moribundos y deberá completarse con organismos aparentemente sanos. Los organismos muestreados no deberán haber recibido tratamiento. A partir de la muestra seleccionada, se distinguirán los organismos enfermos de los sanos, para que se procesen por separado en el laboratorio.

La muestra debe conformarse con un mínimo de 10 organismos que presenten signos de enfermedad. La toma de los organismos debe realizarse de forma aséptica con la ayuda de la red y cuchara del estanque muestreado.

a) Agua.

La toma del agua se realizará a la entrada y a la salida de la granja, y si es necesario por estanque. En la granja se determinará los parámetros físicos y químicos del agua mediante un kit comercial y la contaminación bacteriana en el laboratorio.

Parámetros: alcalinidad, amonio, cloro libre, cloro total, dureza, fosfatos, metales pesados, nitratos, nitritos, oxígeno, pH y temperatura.

Contaminación bacteriana: coliformes fecales, coliformes totales y mesófilos aeróbios.

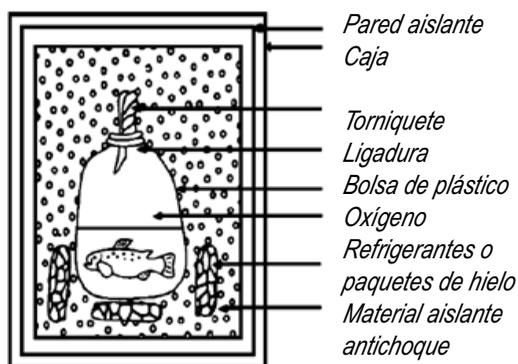
La toma de la muestra del agua se realizará con un frasco limpio y estéril, de boca ancha tapa de rosca. La muestra debe enviarse individualmente, libre de peces o plantas. La cantidad mínima a coleccionar es 1000 ml.

¿Cómo conservar y enviar la muestra clínica?

Los organismos acuáticos que conforman la muestra clínica se pueden conservar y enviar de varias maneras al laboratorio.

Tanques abiertos o cerrados: Se coloca la cantidad suficiente de agua, no sobrecargando el tanque con los peces que conforman la muestra clínica, colocando uno o varios difusores de oxígeno.

Bolsas de plástico: Colocar 1/3 de agua sin cloro, en está la muestra clínica y los 2/3 restantes oxígeno o aire. Su efectividad aumenta si se coloca hielo afuera de la bolsa (Fig. 1)



En hielo o congelados: si no es posible mantener vivos los organismos antes de su proceso, las muestras debe guardarse en recipientes asépticos, con hielo. Los peces se colocan dentro de bolsas de plástico sin agua, colocando hielo o hielo seco sobre esta.

FIG 1. EMBALAJE DE UNA MUESTRA DE PECES VIVOS PARA SU ENVIO AL LABORATORIO.

Preservativos químicos: Mantiene por un tiempo prolongado cortes de órganos (0.5 a 1 cm²) que serán sometidos a estudios histopatológicos. La concentración utilizada de formaldehído es al 10% y la proporción muestra -formol será de 1:10.

a) Agua.

Las muestras se conservarán a una temperatura de 4 a 10° C hasta su traslado al laboratorio.

¿Cómo sacrificar a los organismos acuáticos?

Cuando no es posible el traslado de peces vivos al laboratorio, se recurre al sacrificio y envío de organismos muertos u órganos fijados. Existen varios métodos para sacrificar a los organismos acuáticos, entre los que se encuentran:

Corte atrás de la cabeza: El corte puede utilizarse para peces pequeños y grandes, éste se hace en la parte posterior de la cabeza, para separar el cerebro de la medula espinal. Este método de sacrificio tiene la ventaja, de que el pescado permanece fresco para estudios posteriores y los parásitos cutáneos no mueren ni se desprenden.

Corriente eléctrica: Los peces grandes pueden sacrificarse mediante descargas eléctricas intermitentes, cuando éste método se utilice, el operador deberá realizarlo con sumo cuidado para evitar accidentes.

Anestésicos: Los anestésicos más empleados en peces son: MS-222 (tricaine methane sulphonate), benzocaína y el uretano (narcótico). El uso de anestésicos no se recomienda cuando se sospecha de parásitos externos, debido a que éstos se desprenden del hospedero al quedar también anestesiados.

¿Cómo tomar una muestra de sangre a los organismos acuáticos?

La toma de sangre puede realizarse por varias técnicas (Fig. 2).



Punción cardiaca: Se levanta el opérculo, se introduce la aguja al atrio o a uno de los ventrículos.

Punción del vaso dorsal: Se realiza introduciendo la aguja en ángulo de 45° en la línea media del pez.

FIG 2. PUNTOS PARA LA TOMA DE SANGRE

Corte del pedúnculo caudal: El corte es transversal en dirección dorso-ventral. Se realiza con una hoja de bisturí y se colecta la sangre a partir de la arteria caudal.

¿Cómo se realiza la técnica de necropsia en los organismos acuáticos?

Para realizar la necropsia de un organismo acuático se necesita un estuche de disecciones y una charola. El instrumental se colocará en alcohol etílico al 70% y flameará antes de usarlo, la charola debe estar limpia y desinfectada con alcohol.

El pez se coloca en decúbito lateral sobre la charola, con la región cefálica a mano izquierda del operador y la región caudal a la derecha. Antes de iniciar la necropsia del pez, se rocía sobre su piel alcohol etílico al 70%.

El primer corte se realiza en el opérculo, dejando visibles las branquias las cuales se cortan del arco branquial (Fig. 3 y 4).

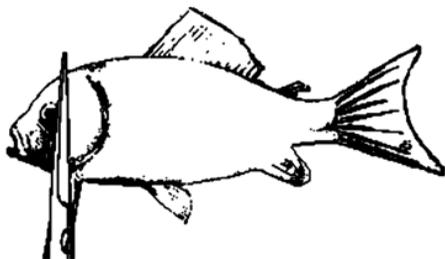


FIG 3. CORTE DEL OPÉRCULO

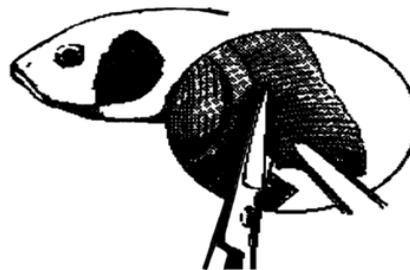


FIG 4. CORTE DE LAS BRANQUIAS

El segundo corte en línea recta, en dirección craneal; introduciendo las tijeras por la abertura anal (Fig. 5).

El tercer corte se hace en forma de semicírculo partiendo del ano, pasando a través de la superficie lateral del cuerpo llegando a la altura del opérculo, para finalmente penetrar en la cavidad (Fig. 5), posteriormente el vértice de la piel cortar (Fig. 6).

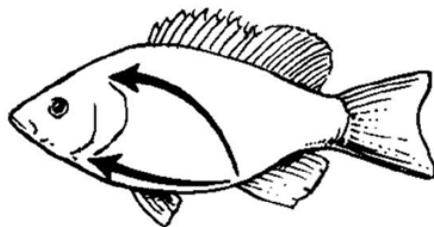


FIG 5. 2DO. Y 3ER. CORTE.

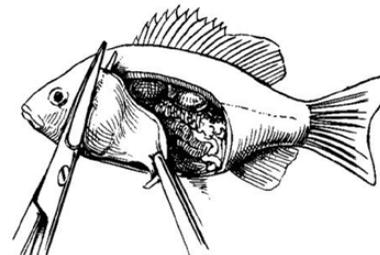


FIG 6. CORTE DEL VÉRTICE DE LA PIEL

Una vez visibles los órganos internos se inspeccionarán y tomarán las muestras necesarias.

El cuarto corte se realiza en el cráneo del pez, de adelante hacia atrás con una hoja de bisturí, dejando libre el cerebro (Fig. 7).



FIG 7. CUARTO CORTE

El quinto corte se hace con el bisturí en la musculatura.

¿Cómo desechar los organismos acuáticos examinados a la necropsia?

Concluida la necropsia, es necesario que los peces examinados sean incinerados y el material y equipo utilizado esterilizado en autoclave.

Bibliografía

- Aluja, A. S. (1985): *Necropsias en animales domésticos*. Continental, S.A. de C.V., México.
- Amilacher, E. (1984): *Manual de enfermedades de los peces*. Acribia, Zaragoza, España.
- Barnabé, G. (1991): *Acuicultura*. Omega, Barcelona, España.
- Bruno, D. W.; Poppe, T. T. (1996): *A colour atlas of salmonid diseases*. Academic Press, USA.
- Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (1988): *Patología en acuicultura*. CAICYT. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Espinosa, M. J.; Labarta U. (1988): *Patología en Acuicultura*. Plan de Formación de Técnicos Superiores. Programa Especial de I + D de Acuicultura. Comisión Asesora de Investigación y Técnica, España.
- FIRA (1986): *Serie Agroindustrias "Acuicultura"*. México.
- FONDEPESCA. (1986): *Parásitos y enfermedades del bagre*. UANL Secretaria de Pesca. Nuevo León, México.
- FONDEPESCA. Sanidad Acuícola. (1986): *Manual de introducción a la sanidad acuícola*. Facultad de Ciencias Biológicas UANL. Secretaria de Pesca. Nuevo León, México.
- Gratzek, J. B.; Wolke, R. E.; Shotts, E. B.; Dawe, D.; Blasiola, G. C. (1992): *Fish diseases and water chemistry*. Tetra Press, New York, USA.
- Hugh, W. F. (1989): *Systemic pathology of fish*. 2ª ed. Ferguson, Iowa, USA.
- Jimeno, F. A. (1990): *Las enfermedades de los peces*. De Vecchi, Madrid, España.
- Kinkelin, de P.; Michel, C.; Ghittino, P. (1991): *Tratado de las enfermedades de los peces*. Acribia, Zaragoza, España.
- Plumb, J. A. (1999): *Health maintenance and principal microbial diseases of cultured fishes*. Iowa State University Press, USA.
- Roberts, R. J. (1981): *Patología de los peces*. Ediciones Mundi-Prensa, España.
- Secretaria de Pesca (1993): *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana*. NOM-020-PESC-1993.
- Shepherd, J. (1999): *Piscicultura intensiva*. Acribia, España.
- Zarzuela, P. E. (1981): *Principales enfermedades infecciosas de los Peces*. Biblioteca Técnica AEDOS, Barcelona, España.

MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS GUIA PARA LA REDUCCIÓN DE TRANSMISIÓN DE ECTOPARÁSITOS¹

Todos los grupos de manejo de cada bahía deberán desarrollar y adoptar un plan de manejo integral de plagas. Estos procedimientos reducirán el uso de reactivos químicos y medicinas. El Comité de Salud de la Industria Piscícola puede determinar y especificar los detalles de estos procedimientos. Los programas de manejo integral de plagas deben considerar como mínimo lo siguiente:

- * Establecer planes de amplio espectro para reducir las infecciones procedentes de fuentes externas.
- * Sembrar unidades de cultivo con organismos de una sola clase de año.
- * Cosechar cada generación según la tabla 2, y de acuerdo a los estándares y protocolos señalados en el Apéndice D.
- * Realizar esfuerzos continuos para reducir el estrés.
- * Seleccionar reproductores para aumentar la resistencia a ectoparásitos.
- * Desalojar todas las truchas en el periodo de fines de otoño y principio de invierno.
- * Utilizar filtros y/o mallas cuando se utilicen bombas para “aspirar” peces, durante el drenado de jaulas y estanques.
- * Usar sustancias para limpieza de peces (como “Wrasse”) cuando las haya disponibles.
- * Revisar la incidencia de ectoparásitos al menos quincenalmente cuando la temperatura del agua sea mayor de 8°C y mensualmente cuando la temperatura esté entre 6 y 8°C.
- * La incidencia máxima tolerada de ectoparásitos es de una hembra grávida y cinco pre-adultos. A consideración del veterinario, el tratamiento puede aplicarse antes de alcanzar esos conteos.
- * Aplicar el tratamiento simultáneamente a todas las jaulas de una unidad de cultivo, o dentro del más breve periodo posible.
- * Desarrollar todas las prácticas alternativas a la medicación, para reducir la resistencia de los ectoparásitos a las medicinas, y para reducir el uso de sustancias químicas.
- * En el caso en que un traslado de pescado comercial sea necesario, antes de almacenarlo en un mismo lugar se le deberá aplicar un tratamiento contra ectoparásitos de acuerdo a las diferentes clases de año.

No cosechar ningún pez que haya sido tratado contra ectoparásitos, a menos de tener el permiso certificado por parte de la Food and Drug Administration (FDA).

Temperatura (°C)	Número mínimo de días para cosechar
> 11°C	30
9 - 11°C	35
<9°	42

¹ Información proporcionada por el Dr. David Groman, University of Prince Edward Island. Traducción del documento titulado: USDA. General integrated pest management (IPM). Guidelines for the reduction of sea-lice transmission.

REUNIÓN NACIONAL DE TRUCHA

ISBN-968-800-543-6

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

FUE UN TIRAJE DE 500 EJEMPLARES

CIUDAD DE MÉXICO

DICIEMBRE DE 2002

DISEÑO E IMPRESIÓN



TEL. 01 55 56 15 02 00
01 771 71 268 96
01 771 71 61030