

INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: Javier Moya Ramírez

Código: BID-FP-L-2003-2-BIOT-20

Lugar de Formación: Honolulu, Hawaii, USA

Fecha de realización: 01 al 05 de Marzo del 2004

Objetivos de su participación en la actividad: Tomar contacto con investigadores y proveedores del rubro, así como conocer las nuevas tecnologías disponibles y en desarrollo. Buscar la posibilidad de alianzas estratégicas para incorporar nuevos servicios de biotecnología a los que ya entrega nuestra empresa (Diagnotec S.A.) en el ámbito de la acuicultura. Además, de adquirir nuevos conocimientos en genética, diagnóstico molecular y legislación sanitaria internacional aplicada al cultivo de salmón y moluscos.

2. Antecedentes Generales: describir si se lograron adquirir los conocimientos y/o experiencias en la actividad en la cual se participó (no más de 2 páginas).

La asistencia a la conferencia y workshop AQUACULTURE 2004 me dio la posibilidad de cumplir la totalidad de los objetivos planteados para dicha actividad.

Durante dicho evento fue posible contactar a investigadores y proveedores de servicios biotecnológicos en el área de la genética y del diagnóstico por técnicas de biología molecular para patógenos de especies acuícolas cultivables como salmones, camarones, moluscos, catfish y peces ornamentales.

Aquaculture 2004 contemplo la realización de un centenar de conferencias diarias, las que abarcaron las mas diversas áreas relacionadas con la Acuicultura actual, donde fue posible asistir a exposiciones de evaluaciones de distintos anestésicos para realizar manejos con

especies acuícolas, exposiciones de investigadores que trabajan en descifrar el genoma del Salmón, Catfish y la Ostra Japonesa.

También fue posible participar de charlas dictadas por profesionales de los departamentos de agricultura y pesquerías de Canadá, Noruega, Estados Unidos de América y Escocia, donde dieron a conocer su historia, experiencia y desarrollo de los marcos reguladores para la actividad acuícola en sus países y principalmente orientados a la salmonicultura. Respecto a este último punto, fue de gran interés la información recopilada sobre los reglamentos y procedimientos sanitarios aplicados al cultivo de salmones que han establecido estos países, en los cuales se establecieron Programas de Vigilancia de Enfermedades, Regulación de los Movimientos de Peces de una zona geográfica a otra y planes de contingencia frente a la aparición de nuevas enfermedades.

Dicha información fortaleció una de las áreas de trabajo que maneja en Diagnotec S.A., que es prestar servicios de diagnóstico molecular por la técnica de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) para patógenos virales y bacterianos de salmones, ya que actualmente el Servicio Nacional de Pesca está desarrollando un marco regulador y programas de vigilancia epidemiológica para la actividad salmoniculora chilena, basándose en la experiencia de estos países.

Respecto a esto último, fue posible tomar contacto con una empresa internacional que fabrica termocicladores de última generación para desarrollar PCR en tiempo real (equipos que permiten ir monitoreando en forma instantánea la reacción de PCR) acortando los tiempos de diagnóstico de 6 horas a solo 1,5 a 2 horas. Con la ventaja de poder entregar un servicio más eficiente a los productores nacionales que año a año han aumentado sus volúmenes de producción y por ende los requerimientos de diagnósticos patológicos.

También fue posible tomar contacto con investigadores de última línea en el tema de genética molecular, especialmente a través del análisis de Microsatélites y el uso de QTL, que

es otra de las áreas de servicios que entrega Diagnotec S.A. brinda a las empresas salmoneras.

Por lo antes expuesto, la asistencia al Aquaculture 2004 me brindo la posibilidad de potenciar mis conocimientos en Biotecnología y los servicios que presta nuestra empresa Diagnotec S.A.

3. Itinerario Realizado: entregar una relación de actividades de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
01/03/04	Inscripción y entrega de materiales	Inscripción y entrega de materiales	Centro Convenciones
	Cóctel de Bienvenida	Realizar los primeros contactos	Centro Convenciones
02/03/04	Ceremonia de Apertura		Centro Convenciones
02/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Best managent practices for salmon"	Conocer las practicas de manejo de otros países para controlar los riesgos de transmisión de enfermedades en salmones	Centro Convenciones
02/03/04	Asistencia a conferencias sobre "National aquatic animal health programs"	Como lograr un trabajo en conjunto entre la empresa privada, las Universidades y el gobierno para desarrollar un programa nacional de salud animal	Centro Convenciones
02/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Trends of research on shellfish: Diseases, immunology/physiology"	Actualizar conocimientos sobre patología en moluscos	Centro Convenciones
03/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Applications of biotechnology and molecular tools"	Interiorizarme de los últimos avances en biotecnología y herramientas moleculares aplicadas en acuicultura	Centro Convenciones
03/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Aquaculture Biosecurity"	Conocer la realidad internacional en el control, legislación y programas de prevención, etc en bioseguridad: aplicada al uso de fármacos, drogas y erradicación de enfermedades.	Centro Convenciones
04/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Fish health & disease contributed"	Conocer los últimos avances en vacunas e investigación de patógenos de peces	Centro Convenciones
04/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Sustainable Feed"	Obtener información sobre las nuevas tendencias en dietas para peces, el uso de sustitutos para la harina de pescado para dietas de salmones y el impacto económico del uso de harina de soya.	Centro Convenciones

04/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Applications of biotechnology and molecular tools"	Interiorizarme de los últimos avances en biotecnología y herramientas moleculares aplicadas en acuicultura (genética y patologías)	Centro Convenciones
05/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Aquaculture Education"	Conocer las experiencias de otros países en la enseñanza de la carrera de acuicultura y como integrarla en las escuelas ubicadas en zonas geográficas de desarrollo de esta actividad.	Centro Convenciones
05/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Contributed aquaculture Disease"	Conocer los avances en el uso de probióticos para acuicultura. Obtener información sobre investigaciones en patología.	Centro Convenciones
05/03/04	Asistencia a conferencias sobre "Contributed aquaculture water quality"	Obener información sobre monitoreo de contaminación orgánica del agua	Centro Convenciones

4. Resultados Obtenidos: descripción detallada de los conocimientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.

Los objetivos planteados para la participación de la conferencia internacional AQUACULTURE 2004, se cumplieron a cabalidad, en base a los conocimientos adquiridos como los contactos con proveedores y científicos de otros países establecidos.

La asistencia a las distintas conferencias, que abarcaron toda la gama de investigaciones, servicios e innovaciones biotecnológicas disponibles para el desarrollo de la actividad acuícola, me brindo un potencial de perspectivas de crear dentro de nuestra empresa Diagnotec S.A. nuevas líneas de investigación y servicios biotecnológicos, así como potenciar los ya existentes.

Inicialmente, la ceremonia de apertura como el coctel de bienvenida fue la primera instancia para establecer vínculos con los asistentes de otros países (figura 1 y 2).



Figura 1. Centro de Convenciones de Hawai.



Figura 2. Cóctel de Bienvenida.

La asistencia a las exposiciones enmarcadas sobre el tema Best management practices for salmon, presentaron una visión clara de la experiencia de otros países

productores de salmón y como han desarrollado programas de salud tendientes a regular la calidad sanitaria del cultivo de salmónes. Fue posible obtener directrices de un enfoque legal del tema, y como el gobierno a través de sus distintas instituciones debe velar por el cumplimiento de estos programas (figura 3).

Además, se presentaron resultados del impacto económico y genético que genera el escape de salmónes desde los centros de cultivo al medio natural.

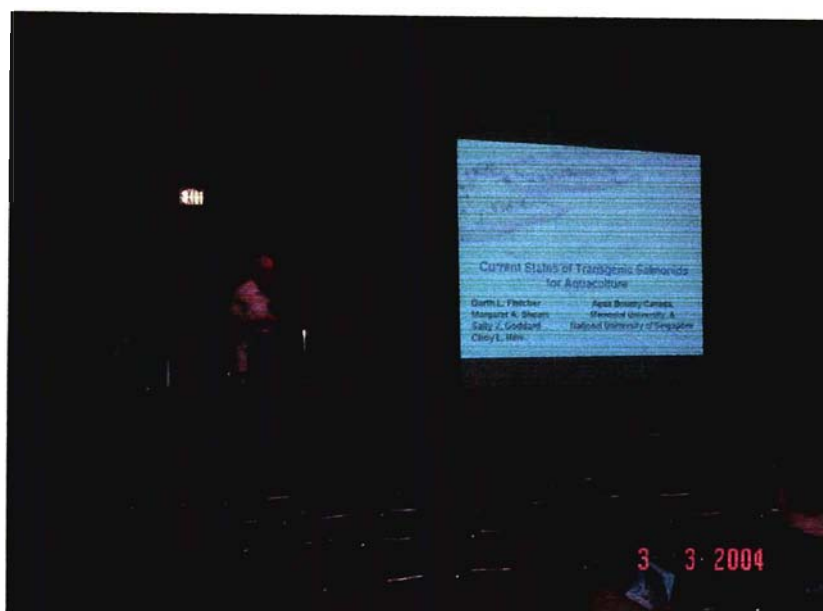


Figura 3. Fotografía de uno de los salones de conferencia.

La participación en las conferencias enmarcadas en los temas de National aquatic animal health programs, permitieron acumular más información respecto a las prácticas de manejo de otros países para controlar los riesgos de transmisión de enfermedades en salmónes, como lograr un trabajo en conjunto entre la empresa privada, las Universidades y el gobierno para desarrollar un programa nacional de salud animal y finalmente la asistencia las charlas de y Trends of research on shellfish: Diseases, immunology/physiology, me permitieron actualizar conocimientos sobre patología en moluscos y ver sus perspectivas de aplicación de servicio diagnóstico para las enfermedades de estos organismos.

Las conferencias enmarcadas en los temas de Applications of biotechnology and molecular tools y Aquaculture Biosecurity, aportaron antecedentes y conocimientos nuevos en los últimos avances en biotecnología y herramientas moleculares aplicadas en acuicultura en el ámbito de la genética molecular (uso de microsatélites, QTL y mapeo genético) y diagnóstico de enfermedades de especies acuícolas con énfasis en salmones, catfish, moluscos y camarones. Muy interesante fue conocer la realidad internacional en el control, legislación y programas de prevención, etc en bioseguridad: aplicada al uso de fármacos, drogas y erradicación de enfermedades en acuicultura.

Fish health & disease contributed fueron conferencias que entregaron conocimientos en los últimos avances en vacunas e investigación en el mejoramiento y desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico de patógenos de peces. Así como, antecedentes respecto a la biología de estos patógenos y su impacto económico sobre los cultivos. También fue posible conocer el potencial del uso de probióticos en la acuicultura.

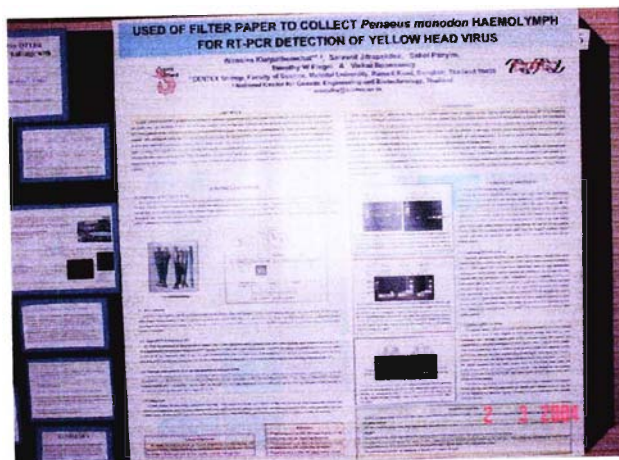
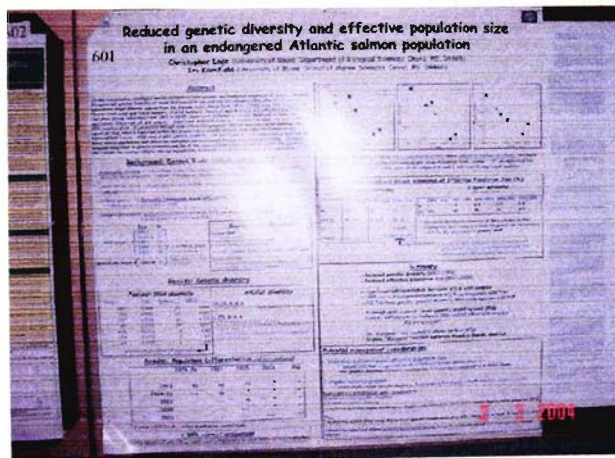
Sustainable Feed fue el tema de un set de conferencias que entregaron información sobre las nuevas tendencias en dietas para peces, el uso de sustitutos como la soya para la harina de pescado para dietas de salmones y el impacto económico y fisiológico de esta.

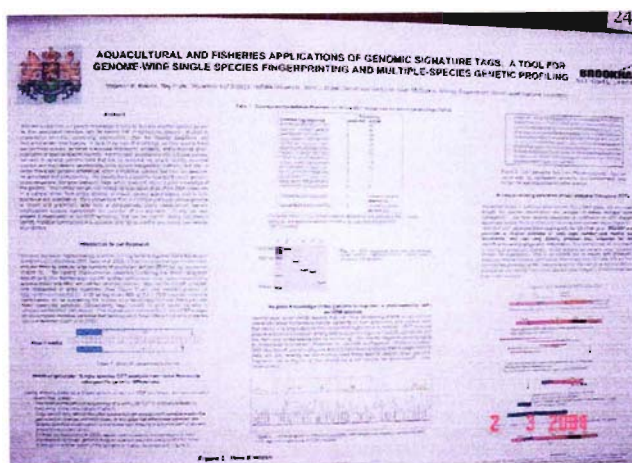
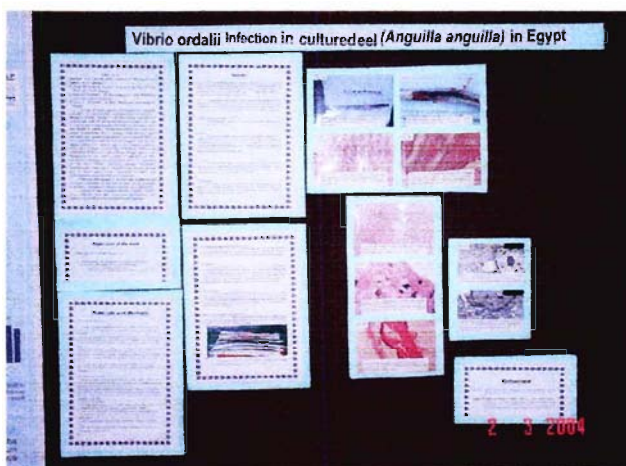
Conocer las experiencias de otros países en la enseñanza y formación de la carrera de acuicultura y como integrarla en las escuelas e institutos ubicados en zonas geográficas de desarrollo de esta actividad, como la posibilidad de realizar un acercamiento de la biotecnología que en este caso utiliza Diagnostec S.A. a la comunidad, fue posible de aprender durante la participación en las conferencias enmarcadas en el tema Aquaculture Education.

Contributed aquaculture water quality, fueron conferencias que entregaron información relevante sobre el monitoreo de contaminación orgánica del agua de cultivo o medioambiente.

La exposición de los póster de investigación presentado por los distintos grupos de investigadores de las universidades durante los días de la conferencia, me permitieron

complementar la gama de información recopilada y ver nuevas aplicaciones biotecnológicas en acuicultura, los avances en el desarrollo de la genética molecular en peces y moluscos, fabricación de autovacunas para salmones, medición de herencia de inmunidad de hembras de trucha Arcoiris a sus alevines, etc. (figura 4).





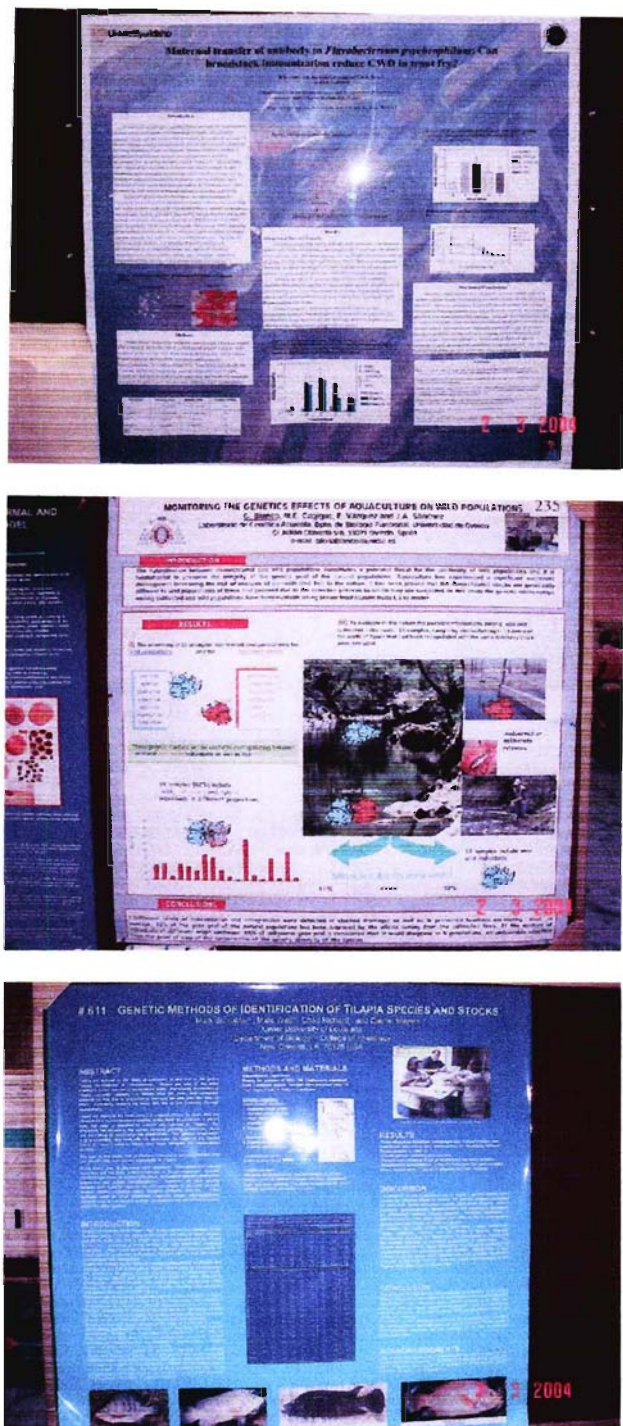


Figura 4. Fotografías de los póster de investigación de los distintos grupos de investigación.

Al conjunto de información y conocimientos aportados por las conferencias y los póster de las investigaciones desarrolladas por las universidades, las empresas de servicios expositoras también aportaron con valiosa información técnica y la posibilidad de realizar contactos con proveedores de insumos biotecnológicos requeridos por nuestra empresa para el desarrollo de nuestros servicios prestados a las empresas salmoneras y cultivadoras de moluscos chilenas (Figura 5).



Figura 5. Salón de empresas expositoras.



Figura 6. Empresa Farming IntelliGene Tech. Corp. Kit de detección de patógenos, con biotecnología de matrices de chips.



Figura 7. Empresa Aqua Bounty Farms – Corbett Research. Equipos y Kit de detección de patógenos por PCR en tiempo real y PCR cuantitativo.

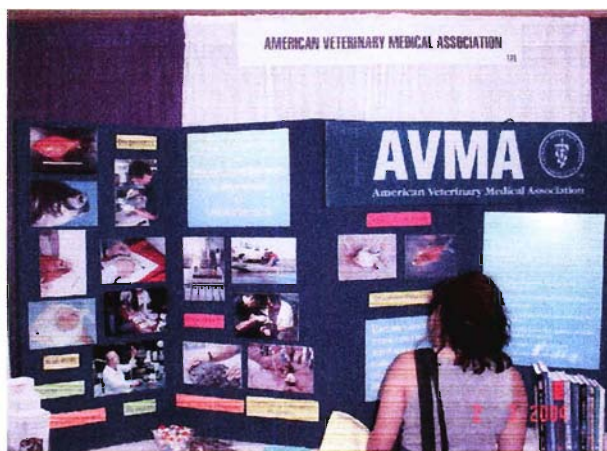


Figura 8. Asociación Americana de Medicina Veterinaria.



Figura 9. Northwest Marine Technology. Empresa especializada en el desarrollo de marcas identificadoras de peces y de Tag electrónicos.

5. Aplicabilidad: explicar la situación actual de los temas en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) y feria visitados y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

Respecto a los temas tratados en Aquaculture 2004 en mis áreas de interés como biotecnología aplicada a la acuicultura, específicamente en los ámbitos de la genética y del diagnóstico de patógenos de peces y moluscos, Chile se encuentra en un nivel inicial en el tema de la genética molecular de salmónidos.

Actualmente como gerente del área acuícola de Diagnotec S.A., estoy trabajando con productores nacionales en el manejo genético de los plantales de reproductores de salmón, con el fin de poder determinar los niveles de consanguinidad y variabilidad genética de estos a través del uso de microsatélites. Sin embargo, esta es una herramienta biotecnológica de uso rutinaria en otros países productores de salmón, como pude corroborar en las distintas conferencias, pero sin embargo, en Chile es un concepto nuevo que implica una estrategia distinta a los típicos programas genéticos basados en el fenotipo.

Cada vez han sido más las empresas salmonicultoras chilenas de la X y XI regiones que están incorporando en algún grado esta herramienta de genética molecular, proyectando que a mediano plazo se pueda masificar, para lo cual se requiere de un apoyo financiero para la difusión de los resultados obtenidos y los alcances de esta técnica, así como, el apoyo técnico-financiero para el desarrollo de QTL, de manera de manejar la identificación de genes que codifiquen para características deseadas (resistencia a enfermedades, crecimiento rápido, etc) y de esta manera poder asegurar herencia de las características de una generación a otra.

Respecto al desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico o kit de campos para enfermedades de salmones, Chile se encuentra en un buen nivel, pero sin embargo, no se han desarrollado kit de diagnósticos de campo efectivos para enfermedades virales y bacterianas o

equipos de PCR en tiempo real, que permitan a los productores o laboratorios monitorear el estado sanitario de los peces y molusco en un tiempo menor y a un costo reducido. Empresas de países como Estados Unidos, Australia y Corea presentaron tecnología de punta en esta área, dejando claro que Chile debe potenciar al corto plazo dicha área, más si estimamos que llegaremos hacer el primer productor mundial de salmón a nivel mundial.

Similar situación pude percibir respecto a los temas de Legislación y Reglamentación Gubernamental, donde países como Noruega, USA, Canadá y Escocia, llevan varios años aplicando una normativa clara respecto a la actividades acuícolas desarrolladas en sus países. El Servicio Nacional de Pesca en los últimos meses a elaborado programas de vigilancia y monitoreo sanitario para los cultivos de salmón y moluscos, con el objetivo de normar el sector y crear un sistema real de Bioseguridad. Para esto, se necesita que a corto plazo Chile pueda desarrollar como indique antes sus propios kit de diagnósticos y la tecnología para estos.

Nuestro país durante los últimos años a incrementado el uso y desarrollo de biotecnología, pero como pude ver en Aquaculture 2004, nos faltan más empresas biotecnológicas para poder realizar un traspaso real de esta tecnología a las empresas a través de servicio Biotecnológicos especializados, condición que debería cambiar al corto plazo a través de potenciar las investigaciones en temas de aplicación directa en el ámbito productivo y en la difusión de estos servicios.

6. Contactos Establecidos: entregar una relación de contactos establecidos de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
USDA	Jill B. Rolland	Aquaculture Specialist	(301)734-7727	4700 River Road, Unit 46, Riverdale, MD 20737	Jill.b.rolland@aphis.usda.gov

Farming IntelliGene Tech. Corp.	Liu, C.C. Leo	President	886-4-2358-0768	NO.2-1, 7 th Rd., Taichung Industry Park, Taichung 407, Taiwán, R.O.C.	dahang@ms9.hinet.net
Corbett Reserarch	John Corbett	Director	02-97361320	1/14 Hilly Street Mortlake NSW 2137, Australia	john@corbette-research.com
American Veterinary Identification Devices	Kathleen Hwang	Aquaculture Specialist	800-336-2843	3179 Hamner Ave. Norco, California 91760, USA	Kathleen.hwang@avidid.com
Nelson & Sons, Inc.	Jerry Zinn	B.S.C	208-543-5369	4316 Carter Pack Road Buhl, ID 83316	
Aqua Health Ltda – Novartis Company	Jerry Zinn	U. Permittee S.	1-800-521-9092	4316 Carter Pack Road Buhl, ID 83316	
A & M International Trading	Jorge Quintana	Aquaculture Consulting and Supplies, General Manager	954-349-1449	1825 Main Street, Suit 201, Weston, FL33326, USA	jorgequintana@yahoo.com
National Oceanic & Atmospheric Administration	Gretchen A. Messick	Research Fishery Biologist	410-226-5193	904 S. Morris St., Oxford, MD 2165-9724	Gretchen.messick@noaa.gov
Northwest Marine Technology	Stan Moberly	Director of Marketing	1-360-596-9400, ext.star 818	955 Malin Lane S.W., Olympia, WA 98501, USA	Stan.moberly@nmt-inc.com
Unidad Control de Moluscos, Lab. Diagnóstico Molecular, Univ. de Santiago de Compostela	Antonio Lozano	Jefe Laboratorio Diagnóstico Molecular de Moluscos		Universidad Santiago de Compostela, Campus Sur, 15786.	abllsul@usc.es

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: señalar aquellas iniciativas detectadas en la actividad de formación, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevos cursos, participar en otras ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que, a la luz de los conocimientos adquiridos en esta actividad, aún quedan por abordar para la modernización del tema en el país.

El contacto generado con el Dr. Antonio Lozano de la Universidad de Santiago de Compostela de España, permitió generar un vínculo de trabajo a futuro en el diagnóstico molecular en patógenos de moluscos. La unidad de Control de Moluscos donde trabaja el Dr. Lozano es a nivel de la Comunidad Europea considerada de referencia para el diagnóstico de *Vidrio parahemolítico*, que justamente fue la bacteria causante de severos cuadros de intoxicación en el sur del país durante los meses de Enero y Febrero.

Específicamente, se estableció la posibilidad de viajar a su laboratorio de manera de poder realizar una capacitación en las técnicas de diagnósticas desarrolladas en dicha unidad, con el fin de poder utilizarlas en Chile y establecer así programas de monitoreos rutinarios. Además, dicho laboratorio certificaría a Diagnotec S.A. como laboratorio acreditado para implementar y realizar dichos análisis, posibilitando al país de contar con un laboratorio nacional de referencia. Para esto se requiere conseguir financiamiento para cubrir los costos del viaje de capacitación y posteriormente la implantación de la técnica en Chile.

Respecto a las herramientas biotecnológicas disponibles a nivel comercial para el área de diagnóstico de enfermedades en salmones, los kit y equipos desarrollados por Farming IntelliGene Tech. Corp., se están evaluando como una tecnología a ser incorporadas en nuestra empresa, ya que la información obtenida del Sr. Liu, C.C. Leo en Aquaculture 2004 fue fundamental para entender el potencial de su tecnología.

La asistencia a la conferencia Aquaculture 2004 aportó información fundamental para potenciar los servicios que administro respecto de evaluación de consanguinidad y variabilidad

genética por la técnica molecular de microsatélites, como el uso de PCR para el diagnóstico de patógenos de especies acuícolas y la implementación del PCR en Tiempo Real.

Sin embargo, el rápido avance en biotecnología a nivel mundial nos obliga a mantenernos actualizándonos continuamente sobre los últimos descubrimientos, investigaciones y nuevas técnicas, por lo que veo como una muy buena posibilidad la asistencia a la conferencia Aquaculture Europe 2004 a realizarse en Barcelona, España en Octubre del 2004, la que esta orientada a mostrar los últimos avances en biotecnología aplicada a la producción, genética, reproducción, nutrición, diagnóstico de patógenos, test multiples, etc.

8. Resultados adicionales: capacidades adquiridas por el participante individual y/o el grupo, como por ejemplo, formación de una organización, incorporación (compra) de alguna maquinaria, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, etc.

Como se indico en el punto anterior, estableció un convenio de cooperación con el Dr. Antonio Lozano de la Universidad de Santiago de Compostela, España para el diagnóstico molecular de patógenos de moluscos.

Fue posible establecer una relación comercial con North West Marine Technology y American Veterinary Identification Devices, para importar marcas (autocrotales) de identificación para el marcaje de reproductores, manejo fundamental para poder tomar muestras de sangre para diagnóstico de patógenos viral y bacteriano, sin necesidad de sacrificar los ejemplares. Similar situación se estableció con Farming Intelligene Tech. Corp. y Corbett Research para adquirir tecnología de punta para el diagnóstico molecular de patógenos.

9. Material Recopilado: junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la actividad de formación (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
CD-Fotografías de la Actividad		
Abstrac Book Conferencia		
Libro de Sesiones Conferencia		
Folleto Aquaculture Europe 2004		
Folletos Misceláneos		

Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Apoyo de la Entidad a cargo de la organización del viaje

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

b. Información recibida durante la actividad de formación

☒ amplia y detallada ☐ aceptable ☐ deficiente

c. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

d. Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

En base a mi apreciación personal, creo que las personas responsable del tema administrativo por parte de FIA, poseen un manejo acabado de los requerimientos que implica organizar una actividad de este tipo.

11. **Conclusiones Finales:** entregar las conclusiones finales del participante de la actividad de formación, incluyendo el nivel de satisfacción de los objetivos personales.

La posibilidad otorgada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura, en el marco del Programa de Desarrollo de la Biotecnología, de permitir la postulación a Becas para la asistencia a seminarios técnicos y ferias biotecnológicas con el fin de capacitar a profesionales, me dio la posibilidad de adquirir y actualizarme en las ultimas tecnologías, productos y procesos aplicados a la acuicultura.

Un máximo nivel de satisfacción logre con la asistencia a la conferencia internacional AQUACULTURE 2004, ya que se cumplieron a cabalidad todos los objetivos planteados para esta actividad.

Fecha: 08/04/2004

Nombre y Firma beneficiario de la beca: **Javier Moya Ramírez**

AÑO 2004