



## CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

### PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

#### 1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: **Aquaculture 2004**

Código: **B1B-FP-L-2003-2-M-025**

Nombre Postulante Individual: **JAIME ROMERO ORMAZÁBAL**

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): Honolulu, Hawaii, Estados Unidos

Fecha de realización: 1-5 marzo 2004

Objetivos de su participación en la actividad:

- Adquirir los últimos conocimientos y ver los avances tecnológicos en acuicultura y recibir la experiencia directamente de los expositores y otros colegas participantes.
- Reconocer las oportunidades o los problemas en los cuales la aplicación de la biotecnología puede aportar o formar parte de una solución innovadora.

**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 experiencia realmente sirvió a los objetivos de actualizar conocimientos y de comparar nuestra realidad con la existente en las universidades y empresas de otras latitudes. Ha sido muy importante ver cómo otros países abordan el desafío de mejorar la producción. Gran parte de las mejoras y avances se producen como consecuencia de hacer investigación y generar conocimiento científico. Muchas de las investigaciones más relevantes, tienen la ventaja de emplear métodos modernos de biología molecular (hibridación, PCR tiempo real, microarray), que permiten obtener información mejor y más detallada. De esta forma, las tecnologías que se desarrollan pueden contar con un mejor respaldo científico, lo cual redundará en efectividad y seguridad.

En general, tras escuchar a diversos expositores, se puede percibir la gran atención que está recibiendo el área relacionada con el manejo de los microorganismos dentro de los sistemas de cultivo acuícola. Esto cobra cada vez más importancia por varias razones, entre ellas el control de enfermedades, la cada vez mayor preocupación por cuidado del medio ambiente y los impactos ambientales derivados del uso de sustancias químicas para controlar microorganismos y además, por el advenimiento de los sistemas cerrados de cultivo.



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

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
29/feb	Tour #1 (Pre-conferencia) Oceanic Institute y Hawaii Institute of Marine Biology	Conocer las dependencias de la Universidad de Hawaii, como el Instituto de Biología Marina y otras instalaciones como centros de cultivo dedicados al entrenamiento profesional.	Honolulu, Hawaii
01/mar al 05/mar	Asistencia a las sesiones y actividades del congreso	Application of Biotechnology and Molecular Tools y Disease control in Aquaculture.	Honolulu, Hawaii

Señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron o se modificaron.

**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.

En general, se cumplieron a cabalidad los objetivos de actualización de conocimientos y la adquisición los últimos conocimientos y avances tecnológicos en acuicultura y recibir la experiencia directamente de los expositores y otros colegas participantes.

**Los principales resultados fueron:**

- Conocer el estado del arte en diversos aspectos relacionados con los sistemas acuícolas expuestos en el congreso,
- Actualización en el conocimiento de los métodos modernos aplicados en la investigación que se realiza en diversas especies de cultivo,
- Actualización en el conocimiento de las nuevas tecnologías en desarrollo o aplicadas a nivel piloto en diversos cultivo acuícolas,
- Establecimiento de buenos contactos académicos que permiten futuros intercambios.

**En específico las sesiones más relevantes fueron:**

**APPLICATION OF BIOTECHNOLOGY AND MOLECULAR TOOLS:**

En estas sesiones se trató la integración de la biotecnología en la solución de problemas urgentes en la acuicultura. Se revisaron diversos temas como la aplicación de métodos moleculares modernos, por ejemplo:

- La implementación de la metodología de PCR en Tiempo Real Cuantitativo para la detección de enfermedades en peces.
- El uso de la transgenesis para desarrollar las cepas (líneas) de peces y crustáceos resistentes a infección por patógenos microbianos.



- Varias sesiones trataron las perspectivas que la genómica funcional y proteómica tendrían en Acuicultura y la Salmonicultura. Se mostraron ejemplos de su uso en la ostra *Crassostrea virginica*.
- La tecnología de microarreglos de ADN (DNA microarrays) también presentó aplicaciones en el estudio de la espermatogénesis en trucha y en la caracterización de respuestas ambientales en *Crassostrea virginica*.
- El uso y desarrollo de marcadores genéticos (RAPD y otros) se mostraron como útiles herramientas para asistir el mejoramiento genético y la selección de nuevas líneas.

#### **SHRIMP TECHNICAL- ATP PROJECT:**

Esta charla fue la presentación del proyecto “Biosecure, Zero-exchange shrimp production technology (BioZEST)” financiado por el Advance Technology Program, fondos federales para la innovación en acuicultura, con un costo superior a los 16 millones de dólares. Este proyecto es desarrollado por el Oceanic Institute de Hawaii con la participación del Scripps Institution of Oceanography, de la Universidad de California, San Diego.

Esta sesión fue la más impresionante e importante del punto de vista didáctico, por la preocupación de integrar todos los elementos que están involucrados en un sistema acuícola: la línea o cepa del organismo a cultivar (desarrollada en base a mejoramiento genético), la ecología microbiana del sistema cerrado completo, considerando todos los microorganismos presentes y sus funciones, y finalmente el alimento introducido que debe ser balanceado para una buena nutrición de la línea seleccionada y para no alterar la ecología microbiana, con lo cual se evita la proliferación de patógenos oportunistas y la generación de productos nocivos como el amonio.

#### **FISH HEALTH & DISEASE CONTRIBUTED**

Estas charlas son significativas porque abordaron temas muy importantes por su proyección, sin embargo, el nivel de las presentaciones fue en general mediocre. Los temas más destacados fueron un estudio guiado por el tracto digestivo de peces y los estudios de translocación de patógenos por el epitelio intestinal, el empleo de bacterias estrictamente anaerobias como probióticos en acuicultura y el desarrollo de una vacuna viva contra *Flavobacterium columnare*.



**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).

En este aspecto se pudieron detectar oportunidades y amenazas. Las oportunidades que tenemos están dadas por las condiciones naturales de Chile y por la capacidad de algunos centros académicos que tienen nivel internacional, similar o mejor al mostrado en el congreso. La limitación está en existen pocos incentivos para volcar a estos centros a realizar la investigación necesaria, ya que hacerla responsablemente demandaría recursos y tiempo (ver sección 4. Shrimp technical- ATP Project).

En vista del éxito de la industria acuícola, la tendencia en distintos países es que muchos centros universitarios tradicionalmente ligados a las investigaciones marinas, se están avocando al desarrollo e investigación en temas relacionados con la producción acuícola. Un proyecto emblemático es el Biosecure, Zero-exchange Shrimp Production Technology (BioZEST) financiado con fondos federales de EEUU que durará 5 años y demandará más de 16 millones de dólares. Este proyecto es liderado por el Oceanic Institute de Hawaii y secundado por el Scripps Institution of Oceanography, de la Universidad de California, San Diego, quienes se han preocupado de realizar un trabajo multidisciplinario que considera todos los aspectos importantes en un sistema de cultivo. Además, cuenta con la participación comprometida de dos empresas productoras.

Un aspecto que se visualiza con mucha fuerza son las iniciativas para el desarrollo de sistemas de cultivo de nuevas especies. Algunos de los sistemas propuestos llevan un alto grado de avance, en base a la experiencia de los centros universitarios en que se realizan. Estas nuevas especies se presentan como muy ventajosas porque tienen crecimiento muy rápido y relativamente baja mortalidad. En el futuro estas especies podrían llegar a ser muy competitivas y así posicionarse mejor en los mercados, desplazando a nuestros productos.

Frente a estos antecedentes vemos que nuestra capacidad para competir es más bien reducida y se puede concluir que Chile, a pesar de su exitoso rubro salmicultor, no es una importante fuente de conocimientos o tecnología para esta industria. En general, estamos adoptando tecnologías ya desarrolladas en otros lugares, lo cual claramente nos coloca en desventaja con respecto a los demás productores, porque en ese aspecto ellos poseen tecnología de mejor calidad. En este sentido, la utilización de los sistemas de microarreglos de ADN (microarray) en salmón que se presentaron en el congreso, ya se están proponiendo como instrumento para establecer nuevos mejoramientos genéticos en la producción en Chile. No obstante, este es un esfuerzo que nace de la universidad y no del sector empresarial, que más bien otorga las facilidades para hacer estudios, pero escasamente se compromete con un plan de inversión sistemática en desarrollo de conocimientos aplicados. Lo hoy existe parte de las empresas, no es investigación de frontera, y se debe a la poca capacidad visualizar sus beneficios y de asumir sus riesgos.

En otro aspecto, el contacto con los investigadores mencionados en la próxima sección fue muy grato y se encontró disposición de algunos académicos para participar en experiencias de intercambio.

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

Los contactos más relevantes fueron:

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Michael Rappé		Investigador Asistente/académico	236-7465	Hawaii Institute of Marine Biology SOEST, University of Hawaii POBox 1346 Kaneohe, HI 96744	rappe@hawaii.edu
Farooq Azam		Profesor Titular/académico	(858)534-6850	Scripps Institution of Oceanography, UCSD 9500 Gilman Drive La Jolla CA, 92093-0202 Mail Code: 0202	fazam@ucsd.edu
Randi Gaarder		Perito patentes	47 22 338 73 00	PO Box 8160 Dep Kobenhavng aten 10 N-0033 Oslo	rga@patentstyret.no

**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.

La participación activa en el congreso, tanto en las exposiciones como en las actividades de socialización, abrió un importante campo para la interacción entre académicos y la generación de algunas oportunidades. Se encontró gran disposición de algunos académicos



del Hawaii Institute of Marine Biology para participar en experiencias de intercambio, o para recibir a otro académico o estudiante. Esto permitiría realizar una pasantía corta (1 -2 meses) para aprender alguna metodología que pudiera implementarse en Chile.

De esta forma, un aspecto que queda por abarcar es la posibilidad de financiamiento (FIA u otro) para dar continuidad a estas iniciativas de viajes con el objetivo de aprender y dominar una tecnología y adaptarla en Chile.

La organización de foros en que las empresas, universidades e institutos tecnológicos intercambien ideas de proyecto e interaccionen con organismos estatales para obtener financiamiento.

**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.

**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)
Ej.:		
Artículo ✓	Nature	Michael Rappé
Foto		
Foto		



## 10. 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

(Justificar)

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)

Mantener y extender la flexibilidad para cambiar los itinerarios. Esto permite acceder a actividades satélites o relacionadas, que se realizan en torno al congreso o feria y donde los asistentes y expositores se reúnen de una manera más informal, lo cual favorece la interacción y el intercambio.

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

En general, se cumplieron a cabalidad los objetivos de actualización de conocimientos y la adquisición los últimos conocimientos y avances tecnológicos en acuicultura y recibir la experiencia directamente de los expositores y otros colegas participantes.

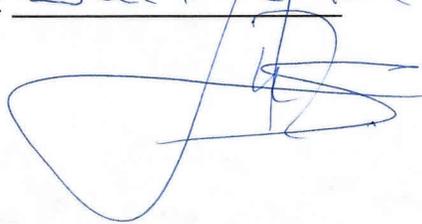
A pesar de que el congreso tenía más sesiones dedicadas al cultivo de camarón, lo ventajoso fue que el grado de avance en este cultivo ha llevado a la preocupación de integrar todos los elementos que están involucrados en un sistema acuícola, lo cual resultó un caso muy didáctico y motivante.

Además, esta versión del congreso fue muy variada y se mostraron investigaciones de punta, pero nada que no podamos hacer en Chile. Esto porque de lo observado en el congreso, se concluye que tenemos la capacidad científica y técnica para realizar avances del mismo nivel o mejor. Sólo faltan los recursos y en algunos casos una corta especialización.

Fecha:

7/Asi/04

Nombre y Firma beneficiario de la beca:

Jaime Romero  


AÑO2003