

INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

Nombre: Biotechnologies for Quality, Aquaculture Europe 2004

Código: FIA-FP-L-2004-1-M-075

Postulante: Jorge Toro Yagui

Entidad Patrocinante: Universidad Austral de Chile

Lugar de Formación: Barcelona, España

Tipo ó Modalidad de Formación:

Congreso “Biotechnologies for Quality, Aquaculture Europe 2004”.

Fecha de Realización: Inicio: 19/10/2004 , Término: 28/10/2004

INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

1. Antecedentes Generales de la Propuesta:

Nombre: Biotechnologies for Quality, Aquaculture Europe 2004

Código: FIA-FP-L-2004-1-M-075

Postulante: Jorge Toro Yagui

Entidad Patrocinante: Universidad Austral de Chile

Lugar de Formación: Barcelona, España

Tipo ó Modalidad de Formación: Congreso “Biotechnologies for Quality, Aquaculture Europe 2004”.

Fecha de Realización: Inicio: 19/10/2004 , Término: 28 /10/2004

Justificación y objetivos de la propuesta:

El objetivo general que me impulsó a participar en el “Aquaculture Europe 2004” fué la de obtener información novedosa acerca del uso de la Biotecnología como herramienta para la Acuicultura, tema que se relaciona directamente con mi línea de trabajo, la cual consiste principalmente en el estudio de la genética ecológica de organismos marinos en sus áreas cuantitativa, poblacional y molecular, cuya finalidad es optimizar su acuicultura y conservación.

Los objetivos específicos fueron:

Asistencia al Workshop “Challenges for Mediterranean Aquaculture Products” para participar del intercambio de información entre productores, investigadores y otros asociados con la industria acuícola, perteneciente a los principales países productores del Mediterráneo, con el fin de conocer los apremios actuales y las tendencias futuras del sector y sus productos.

Asistencia a las sesiones plenarias, paralelas y de póster, relacionadas principalmente al uso de la Biotecnología en la Acuicultura, específicamente las relacionadas a la Genética y Reproducción y Productos Bioactivos para la Acuicultura, con el fin de conocer sus usos para mejorar la calidad y producción acuícola.

En el marco del Proyecto BID-PI-C-2001-1-M-068 “Caracterización genética poblacional para el manejo y la conservación de recursos marinos de importancia para la acuicultura y la pesquería (erizo y loco)” el cual se lleva a cabo en el Instituto de Biología Marina de la Universidad Austral de Chile y es dirigido por el Instituto de Fomento Pesquero, fué de suma

importancia recopilar nueva información sobre estudios en Biotecnología, que puedan ser factibles de usar para complementar y continuar con los estudios ya realizados en ambas especies y así asegurar su buen manejo y por ende su conservación. Es así, como una de las actividades de difusión planteadas en el presente escrito, consiste en realizar una charla informativa para los profesionales del Centro Experimental de Hueihue (IFOP) en Chiloé, con el fin de transferirles las experiencias y conocimientos adquiridos durante la actividad de formación, para posteriormente generar una mesa redonda en donde se puedan discutir e idear nuevos planteamientos en relación al manejo y la conservación de recursos los marinos de importancia comercial en nuestro país a partir de la información allí entregada.

Resultados e impactos esperados:

RESULTADOS ESPERADOS	IMPACTOS ESPERADOS
Participar del intercambio de información entre productores, investigadores y otros asociados con la industria acuícola, perteneciente a los principales países productores del Mediterráneo.	Conocer los problemas actuales y las tendencias futuras del sector y sus productos. Aprender de la experiencia europea, con el fin de aplicar medidas ya probadas, para mejorar la producción y la calidad de los productos de la Acuicultura en Chile.
Recopilación de información reciente, acerca del uso de la Biotecnología como herramienta para la Acuicultura.	Actualización de la literatura. Ver factibilidad del uso de biotecnología reciente en futuros estudios que impliquen generar medidas apropiadas de conservación para las especies de importancia comercial.
Realizar contactos con investigadores que sigan líneas de investigación similar a la mía, pero que utilicen nuevas técnicas en biotecnología, aplicada a recursos marinos cultivables.	Intercambio de información durante la Actividad de Formación, con la posibilidad de generar alguna idea, que pueda concretarse en una investigación futura. Generar algún tipo de relación de cooperación, para realizar estadías de corta duración, con el objetivo de aprender técnicas novedosas que puedan ser aplicadas a estudios futuros.

2. Breve resumen de los resultados:

La participación en el Congreso de Acuicultura “Biotecnologías para la calidad”, realizado en la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España, fue muy exitosa, en cuanto a la exposición de nuevos conocimientos y técnicas, como también en relación a los contactos con los pares de otros países, que poseen un mayor desarrollo en la investigación tecnológica.

Luego de dos décadas de haber introducido la biotecnología en el campo de las ciencias marinas era necesario hacer un congreso con el fin de evaluar su desarrollo y aportes en ésta área del conocimiento. A pesar de que existen factores que han inhibido el desarrollo científico, hoy día existe amplia evidencia para predecir que existe un futuro aún mas promisorio que el que había hace 20 años atrás. Herramientas imperfectas y laboriosas de cultivos en el área de la microbiología marina han sido reemplazadas por nuevas y refinadas herramientas biotecnológicas tales como la genómica y análisis computacionales. Las proyecciones de la biotecnología marina quedan en claro cuando se observan en ciertos contextos: su potencial beneficio en medicina radica en sus bases naturales cuando se relacionan los nexos evolutivos ancestrales que ligan a los humanos con el océano. Se debería explorar por ejemplo el potencial de la biotecnología marina para entender las enfermedades neurológicas en los humanos (la molécula L-DOPA, utilizada para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson, es también la señal química que utilizan las ostras para asentarse a un sustrato).

Por otro lado, la aplicabilidad en pesquerías y problemas ambientales es cada vez mayor (Trazabilidad, marcadores moleculares, mejoramiento genético, transgenia etc). La utilización de métodos de genómica, los compuestos pueden extraerse sin destruir los organismos ó el hábitat, la bioprospección, regulada adecuadamente puede ofrecer beneficios económicos para las naciones en desarrollo, como también incentivos económicos para la conservación de sus recursos naturales y su biodiversidad. En la conservación de los recursos es donde se debería poner mayor énfasis, ya que la sobreexplotación de éstos, en especial aquellos con importancia económica (producción de proteínas, industria farmaceutica, ácidos grasos omega 3 y otros) han hecho disminuir la biodiversidad en muchas áreas del planeta. Paralelamente, la utilización de técnicas para realizar selección asistida por marcadores moleculares, es una de las herramientas biotecnológicas que mayor impacto tiene en la producción proteica (cultivo de salmones, bivalvos invertebrados etc). La participación en este congreso me permitió realizar los contactos con investigadores (Noruega, España, Irlanda) que utilizan estas herramientas actualmente y de las discusiones llevadas a cabo con estos investigadores podrían salir interesantes proyectos de investigación que a mediano plazo tendrán un fuerte impacto en las áreas de producción de bivalvos marinos.

3. Itinerario de trabajo Realizado:

FECHA <i>(Día-mes-año)</i>	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
18/10/2004	Vuelo: Valdivia-Santiago- Barcelona	Traslado a España (Barcelona)	Valdivia, Santiago de Chile, Madrid, Barcelona, España
20/10/2001	Workshop "Challenges for Mediterranean Aquaculture"	Participar del intercambio de información entre productores,	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

	Products”	investigadores y otros asociados con la industria acuícola.	
21/10/2004	<p>Mañana Sesión Plenaria: “Biotecnología y Calidad de la Producción”</p> <p>Tarde Sesión Paralela I: Genética y Reproducción</p> <p>Sesión de Pósters</p>	<p>Recopilar información relacionada a: Genética molecular Genómica en programas de cultivo. Control del sexo y la maduración Aplicaciones de la transgénesis a la acuicultura. Conservación de recursos genéticos.</p>	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
22/10/2004	<p>Mañana Sesión Plenaria: “Biotecnología y el Manejo de la Salud”</p> <p>Tarde Sesión Paralela IV: “Métodos de Rápida Detección”</p> <p>Sesión de Pósters</p>	<p>Recopilar información relacionada a: Detección molecular de patógenos (PCR, real time PCR, NASBA), detección de patógenos con el uso de anticuerpos, indicadores de pre-exposición a patógenos.</p>	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
23/10/2004	<p>Mañana Sesión Plenaria: “Productos Bioactivos para la Acuicultura”</p> <p>Tarde Sesión Paralela IX: “Productos Bioactivos para la Acuicultura”</p> <p>Sesión de Pósters</p>	<p>Recopilar información relacionada a: Producción controlada de fármacos para su uso en Acuicultura. Uso de GMOs como una fuente de productos no-alimenticios deseables. Modelos de sistemas para investigación biológica y biomédica.</p>	Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
24-25/10/2004	<p>Reuniones con los Drs. Filip Volckaert, M. Alam e Ivan Bendezu</p>	<p>Discutir resultados sobre la genética fisiológica, marcadores RAPDs y Real Time PCR</p>	Instituto de Ciencias del Mar, Barcelona, España
26-28/10/2004	<p>Visita al Centro de Investigacións Mariñas, Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia.</p>	<p>Visitar las instalaciones y discutir con el Dr. José Fuentes sobre selective breeding.</p>	Vilanova de Arousa, España

29/10/2004	Vuelo: Barcelona-Santiago-Valdivia	Regreso a Chile	Barcelona, Madrid, Santiago, Valdivia
------------	------------------------------------	-----------------	---------------------------------------

4. Resultados Obtenidos:

Se entrega la lista de presentaciones y posters a los cuales se asistió y conversó con los autores:

- Developing a genetic improvement programme in Atlantic Cod (*Gadus morhua* L.)
- Randomly amplified polymorphic DNA analysis of four different populations of the indian major carp *Labeo rohita* (Hamilton)
- Larval growth and survival of black urchin *Echinometra lucunter* (Equinoidea: Equinometridae) feeding on *Chaetoceros gracilis* and *Isocrysis galbana* microalgae.
- Real time PCR for identification of marine bivalves
- Continuous culture of microalgae for molluscs hatcheries
- Comparison of growth in diploid vs triploid turbot (*Scophthalmus maximus* L.) until an age of 4 years
- European Network of excellence "Marine genomics Europe": A contribution to Aquaculture
- Cryopreservation of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* primordial germ cells
- Differential gene expression during ovarian maturation of the shrimp *Metapenaeus ensis*
- Genetic variability and geographic origin of gilthead seabream broodstocks from Italian commercial hatcheries.
- Conditioning broodstock of the commercial razor clam *Solen marginatus* (Pennant, 1777)
- Identification of freshwater and marine fish species using molecular methods
- Selective breeding programme for oyster disease resistance, influence of sex in the susceptibility of *Ostrea edulis* to bonamiosis
- Preliminary linkage map in turbot (*Scophthalmus maximus*) with AFLPs and microsatellite markers
- Trace-ability in aquaculture species using genetic markers
- Rapid identification of several microalgae of commercial importance based on nuclear RDNA sequences
- Induction of triploidy in Atlantic Cod (*Gadus morhua*) by cold shocks
- Bridging genomes: an integrated genomic approach towards genetic improvement of aquaculture species.
- Genetic status of indigenous carp (*Cyprinus carpio* L.) strains in ex-situ live gene-bank
- Using a satellite DNA family for species identification of commercial oysters
- Expression of the interferon- induced protein genes in marine fish: MX and IRF-1
- Pedigree evaluation of spotted halibut hatchery progenies by means of microsatellite DNA markers.
- Parentaje determination in sea bream (*Sparus aurata*) using microsatellite genetic markers
- Finding my parents: How many genetic markers are needed?
- Positive correlation between genetic variation and growth rate in farmed european eel, *Anguilla anguilla*.
- A multiplex-PCR method for use in real-time PCR for identification of fish fillets from grouper (*Epinephelus* spp and *Mycteroperca* spp) and its usual substitution species.
- What can biotechnology bring to aquaculture?

5. Aplicabilidad:

La acuicultura en Chile a mostrado un crecimiento sostenido durante los últimos 10 años; su producción alcanzó a las 116.281 t en el año 1992, e incrementó a 617.301 t en el año 2002. El 75% de la producción de acuicultura corresponde al cultivo del salmón, un 10% a moluscos (62.943 t) y el porcentaje restante a macroalgas. Entre los moluscos, el bivalvo "chorito" (*Mytilus chilensis*, Hupé 1854) se ha transformado en un recurso de enorme importancia económica, su cultivo contribuyó en el año 2002 con el 66.3% de la producción total de la acuicultura de moluscos. Su cultivo comenzó el año 1943 en la Isla de Chiloé y su producción, incrementó de 3.864 t en el año 1993 a 61.797 t en el año 2003 (debido al precio internacional aumentó la exportación en fresco y congelado), es decir el cultivo de *M. chilensis* tuvo un incremento sostenido en los últimos 10 años. Es necesario puntualizar eso si, que el acelerado crecimiento de la acuicultura en Chile, ratificado por las estadísticas de desembarco, ha sido posible solo a la incorporación de nuevas áreas utilizadas para el cultivo (nuevas concesiones), y no debido a una mayor producción por unidad de área. Sin embargo, presiones de tipo social, biológico y económico están eventualmente promoviendo un incremento en la eficiencia de estos sistemas de producción proteica marina. Es así, que la "productividad" de los cultivos acuáticos solo podrá optimizarse si se logra explotar el potencial biológico de las especies sometidas a cultivo. En este sentido, el aporte de la componente genética y ambiental sobre la tasa de crecimiento de los individuos se debe establecer ya que es muy importante para generar programas de manejo genético con el fin de optimizar la productividad de los cultivos acuícolas. Los objetivos que pueden ser abocados en Chile van dirigidos hacia el establecimiento de estructura genético poblacional de las especies de importancia comercial y la aplicación de selección genética asistida por marcadores moleculares para mejorar los rasgos de importancia económica. En la literatura científica existe evidencia que indicaría que el grado de heterocigosidad de un individuo está positivamente correlacionado con la tasa de crecimiento. Aunque aún existe controversia al respecto, ello se debería a que hasta el momento los trabajos en este tema no han incorporado diseños que permitan aceptar ó rechazar las hipótesis que se han propuesto para explicar el posible hallazgo. Ese es otro tema que fue discutido con el Dr. Volkaert durante la conferencia.

6. Contactos establecidos

Institución/Empresa	Nombre	Cargo	Dirección	País
Institute of Fisheries and Aquaculture Research	Dr. M. Aasmo Finne	Profesor	N-9291 Tromso	Noruega
Department of Fisheries Biology and genetics. Bangladesh Agricultural University	Dr. M.S. Alam	Profesor	Mymensingh 2202, Bangladesh	India

Letterkenny Institute of Technology	Dr. Ivan F. Bendezu	Investigador	Port Road, Letterkenny, County Donegal	Irlanda
Centro de Investigaciones Mariñas	Dr. P.M. Da Silva y Dr. José Fuentes	Investigadores	Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia, Apto. 13. E-36620, Vilanova de Arousa	España
Institut de Ciències del Mar	Dr. F. Perrier	Investigador	Institut de Ciències del Mar, Barcelona	España

7. Detección de nuevas oportunidades y/o aspectos que quedan por abordar
Sin duda que la aplicación de PCR en tiempo real es uno de las innovaciones mas importantes para el área en la cual yo trabajo. Ello permitiría llevar cabo un número mucho mayor de muestras/día, que lo que se puede llevar a cabo con los equipos que actualmente estamos utilizando. Sin embargo, un equipo “ Real Time PCR” está por sobre lo que podemos comprar con los fondos de proyectos nacionales actuales.

8. Resultados adicionales

Se estableció un contacto con el Dr. Ivan F. Bendezu del Letterkenny Institute of Technology en Irlanda, en donde ya trabajan con PCR en tiempo real. El Dr. Bendezu esta abierto a establecer un vínculo con nuestro grupo de trabajo mas allá del intercambio de trabajos científicos. Para nosotros sería muy importante poder enviar un alumno para que aprenda esta nueva herramienta biotecnológica.

9. Material recopilado:

Tipo de Material		Caracterización
Libro de Abstracts	Será enviado al FIA una vez fotocopiado.	Extended Abstracts and Short Communications. European Aquaculture Soc. S.P. 34. 884 pp
Posters (10)	Se adjuntan	Induction of Triploidy in Atlantic cod (<i>Gadus morhua</i>) by cold shocks Development of Microsatellite markers in <i>Pagellus bogaraveo</i> and their usefulness in other five species with interest in Aquaculture How to make females out of males

		<p>Gonadal cycle of the cockle <i>Ceratosesma edule</i> of Galicia (NW Spain)</p> <p>Finding my parent: How many genetic markers are needed?</p> <p>Pressure induced tetraploid gynogenesis in the European sea bass, <i>Dicentrarchus labrax</i> L.</p> <p>Survival and larval growth of sea urchin <i>Arbacia punctulata</i> (Lamarck 1816) (Equinodermata: Equinoidea) at two salinities and five microalgae diets.</p> <p>New Microsatellite markers for the senegal sole (<i>Solea senegalensis</i> Kaup)</p> <p>Larval growth and survival of black urchin <i>Equinometra lucunter</i> (Equinoidea: Equinometridae) feeding on <i>Chaetoceros gracilis</i> and <i>Isochysis galbana</i> microalgae.</p>
Lista de Participantes	Adjunto	Lista de participantes al Congreso Aquaculture Europe 2004. Biotechnologies for quality
Invitación al Próximo Congreso	Adjunto	Invitación al próximo Congreso AquaNor 2005, en Noruega. Agosto 2005.
Volúmen de Revista Científica	Adjunto	Molecular Ecology Vol 12
Volumen de Revista Científica	Adjunto	Molecular Ecology Notes Vol 3
Volúmen de Revista Científica	Adjunto	Aquaculture Research Vol 34
Volúmen de Revista Científica	Adjunto	Marine Biotechnology Vol 6
Volúmen de Revista Científica	Adjunto	Animal Genetics Vol 35
Revista Sea Food International	Adjunto	Vol: Febrero, Marzo, Abril, Noviembre 2004
Revista Seafood processor	Adjunto	Vol Abril 2004
Revista Panomara Acuicola	Adjunto	Vol 6
Observación satelital para pesquerías y Acuicultura	Adjunto	Panfleto explicativo de los objetivos
Panfleto de Diagnostico Molecular	Adjunto	Kits Diagnósticos para alimentos y compuestos alimenticios
CD	Adjunto	Presentaciones de la iniciativa PEROFET
Fotos	Adjunto	Fotografías de las presentaciones y posters de interés para mi área de trabajo

10. Aspectos administrativos

10.1: Organización previa al inicio de la actividad de formación

- a. Apoyo de la entidad patrocinante: **regular**
- b. Información por parte del del FIA para realizar la postulación: **detallada**
- c. Sistema de postulación al Programa de Formación de FIA: **adecuado**
- d. Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje : **bueno**
- e. Recomendaciones: En general está muy bien así, excepto que los dineros para la inscripción llegen a la unidad patrocinante, ya que ésta saca inmediatamente un 17.5% del ingreso para fondos centralizados, con lo cual el postulante debe sufragar la diferencia. Ello podría resolverse al enviar un cheque a nombre del postulante.

10.2: Organización durante la actividad

Item	BUENO	REGULAR	MALO
Recepción en país ó región de destino según lo programado	x		
Cumplimiento de reservas en hoteles	x		
Cumplimiento del programa y horarios según lo establecido por la entidad organizadora	x		
Facilidad en el acceso al transporte		X	
Estimación de los costos programados para toda la actividad		X	

11. Programa de actividades de Difusión

Se programaron dos charlas informativas para difundir los alcances de la actividad:

Charla Informativa 1: a los Docentes, profesionales, tesistas y estudiantes de postgrado que tienen relación con el ámbito de la genética y acuicultura. Universidad Austral de Chile

Charla informativa 2: Profesionales y técnicos del área de la acuicultura . Sala de Conferencias del Centro Hueihue, IFOP, Chiloé.

11.1: Descripción de las actividades de difusión:

Charla Informativa 1: a los Docentes, profesionales y estudiantes de postgrado que tienen relación con el ámbito de la genética y acuicultura. Universidad Austral de Chile:

- Se llevó a cabo el 24 de Noviembre 2004 a las 15:00 hrs.
- Sala de Reuniones del Instituto de Biología Marina, U.A.Ch. Valdivia
- Se trataron los siguientes Temas: herramientas biotecnológicas para el mejoramiento genético, Detección de especies a través de marcadores moleculares utilizando PCR.
- Asistieron 10 personas (se adjunta listado)
- Nombre y tipo de organizaciones asistentes: Académicos, Profesionales y Estudiantes de Post-grado de la Universidad Austral de Chile
- Expositor: Dr. Jorge E. Toro Yagui
- Actividad abierta a todos los interesados

Charla informativa 2: Profesionales y técnicos del área de la acuicultura . Sala de Conferencias del Centro Hueihue, IFOP, Chiloé.

- Se llevó a cabo el 17 de Diciembre 2004 a las 10:30 hrs.
 - Sala de Reuniones del Centro de Maricultura Hueihue, Chiloé
 - Se trataron los siguientes Temas: herramientas biotecnológicas para el mejoramiento genético. La detección de especies marinas a través de marcadores moleculares utilizando PCR.
 - Asistieron 7 personas (se adjunta listado)
- Nombre y tipo de organizaciones asistentes: Profesionales y Técnicos del Instituto de Fomento Pesquero y Estudiantes.
- Expositor: Dr. Jorge E. Toro Yagui
- Actividad abierta a todos los interesados

11.2: Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas

Las actividades se llevaron a cabo con éxito. Las fechas propuestas inicialmente en la propuesta fueron cambiadas algunos días con el fin de que la mayor parte de las personal invitadas pudiese asistir. Se entregó material fotocopiado de varios trabajos científicos llevados a cabo por el investigador que dio la charla informativa en aspectos de biotecnología aplicada a la acuicultura en base a ejemplos llevados a cabo en Chile. Se adjunta la presentación en power point.

11.3: Material entregado a los asistentes:

Tipo de material	Nombre o identificación	Idioma	Cantidad
Fotocopias y pdf	Literatura científica	Inglés y español	7

11.4: Registro de de los asistentes.

Nombre	RUT	Dirección	Fono/Fax	Cargo ó Actividad	Rubro/area ó sector a la cual se vincula.
Karin Rademacher C.	13.818.160-K	I. Biología Marina	221455	Estudiante	Genética
Gladys Rivera F.	13.609.848-9	I. Biología Marina	221455	Estudiante	Genética
Johana Ojeda Palma		I. Biología Marina	221455	Técnico	Genética
Angélica Alcapán C.		Loncoche	9 8683904	Profesional	Genética
Grace Castro Sandoval		I. Biología Marina	221455	Profesional	Genética
Alfonso Smith		I. Biología Marina	221455	Tesista	Genética
Consuelo Hermosilla		I. Biología Marina	221455	Profesional	Conservación
Ana María Vergara		IFOP	1964130	Profesional	Genética
Carlos Muñoz Torres		Centro Maricultura Hueihue	1964130	Jefe de Centro	Acuicultura
Catalina Becerra		Centro Hueihue		Técnico	Acuicultura
Marcela Montoya		Centro Hueihue	1964130	Tesista	Genética
Carolina Gonzalez		I. Biología Marina	221455	Tesista	Genética
Fernando Bentjerdot V.	10.812.117-3	I. Biología Marina	221455	Estudiante	Genética
Johana Ruiz Castillo	13.525.344-8	I. Biología Marina	221455	Estudiante	Acuicultura
Karla Alvarez Millán		Depto de Salud Hidrobiológica		Técnico	Acuicultura
Jorge Toro Yagui	7.347.277-6	I. Biología Marina	221558	Profesional	Genética
Rossela Olate		IFOP	1964130	Técnico	Genética