

DE FORMACION

6/11/02

286



FORME TÉCNICO

## PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

### 1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGIA PARA MEJORAMIENTO GENETICO DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES (BREEDING FOR DISEASE RESISTANCE).

Código: **BID-FP-V-2002-D-30**

Entidad Responsable Postulante Individual: CRISTIAN MANUEL ARANEDA TOLOSA.

Coordinador: CRISTIAN MANUEL ARANEDA TOLOSA.

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): FRANCIA, MONTPELLIER.

Tipo o modalidad de Formación: PARTICIPACION

Fecha de realización: Inicio: 10-Agosto-2002, término: 16-Agosto-2002.

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
CRISTIAN ARANEDA T.		Estudiante Postgrado	

Problema a Resolver: detallar brevemente el problema que se pretendía resolver con la participación en la actividad de formación, a nivel local, regional y/o nacional.

Adquirir conocimientos actualizados y destrezas sobre los principios básicos de la genética de enfermedades, análisis de datos para evaluar el control genético de enfermedades infecciosas y sobre la implementación de programas mejoramiento genético asociados a resistencia a enfermedades.

### Objetivos de la Propuesta

1.- Aprender los fundamentos científicos y técnicos de las principales herramientas biotecnológicas aplicadas al estudio del mejoramiento genético para resistencia a enfermedades en animales utilizados en producción animal.

2.- Establecer contactos con grupos de investigación que trabajan en el área de la resistencia genética a las enfermedades, con el fin establecer de espacios de colaboración dentro de la

aplicación de estos métodos a la acuicultura, especialmente con aquellos grupos dedicados a la resistencia a enfermedades, tema emergente en la acuicultura nacional.

**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).

El curso realizado fue de nivel de doctorado, y al que además acudieron (como alumnos) varios profesores de prestigiosas universidades de países desarrollados.

En el contexto de este ambiente de excelencia académica se cumplió cabalmente el **objetivo 1**, previamente descrito. El participante asistió a todas las clases teóricas, seminarios, sesiones de discusión bibliográfica.

Con respecto al **objetivo 2**, se hicieron importantes contactos con investigadores de empresas del área acuícola, profesores de universidades extranjeras y estudiantes de Dr. Que trabajan activamente en problemas relacionados con resistencia genética a enfermedades. (Ver lista de contactos establecidos mas adelante). Por lo tanto, este objetivo también fue cumplido.

**3. Itinerario Realizado:** presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
10-11 agosto	Viaje a Montpellier, Francia	Llegar al lugar de realización del Curso.	Chile-Argentina-España-Francia.
12-14 agosto	Asistencia a Curso	Asistir al Curso	Francia
15-16 agosto	Viaje a Santiago, Chile	Regresar al País	Francia-España-Argentina-Chile.

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 el contexto del ambiente de excelencia académica en el que se desarrolló el curso se cumplió cabalmente el **objetivo 1**, previamente descrito.

Esto se realizó por medio de clases presenciales, que abordaron los siguientes tópicos: **1)** Introducción a la biología y genética de la enfermedad, **2)** introducción al modelamiento epidemiológico, **3)** Aplicación de modelos genético-epidemiológicos a infecciones de micro y macro-parásitos, **4)** inmunidad generalizada, **5)** genes mayores y diversidad genética, **6)** evolución de los parásitos y control de la enfermedad. Todas las clases fueron realizadas por el Dr. Stephen Bishop del Roslin Institute, en Edimburgo, Reino Unido.

Adicionalmente a estas clases presenciales se desarrollaron seminarios sobre control genético epidemiológico de **1)** mastitis e **2)** coevolución hospedero-parásito. En estos seminarios se aplicaron los conocimientos adquiridos en el curso, para formular estrategias de modelamiento

epidemiológico y determinar como los resultados de este modelamiento ayudan al control y manejo de la enfermedad, desde los puntos de vista genético y no-genético. Estos seminarios, fueron especialmente valiosos para clarificar los puntos no comprendidos de las cases teóricas.

También se desarrollaron sesiones de discusión de bibliografía científica (3 artículos que se adjuntan), repartida previa a la realización del curso, que también fue de especial interés sobre la discusión con los otros participantes del curso.

Finalmente, al concluir al curso se realizó una clase interactiva con la participación de todos los asistentes sobre como transferir los conocimientos adquiridos en el curso a la implementación en terreno de programas de mejoramiento genético para resistencia a enfermedades. Esta clase, fue muy importante, pues si bien cada caso de infección de una población de individuos por un patógeno es particular, sirvió para dar una guía general de cómo abordar este tipo de problemas, que barco desde la definición de la enfermedad estudiar, obtención y métodos de análisis de datos y factibilidad de implementar primero proyectos para estudiar la epidemiología de la enfermedad y luego programas de mejoramiento genético.

Como mencioné en la propuesta a este programa de formación, hasta la fecha, no existen investigaciones en resistencia genética a enfermedades en el país. El grupo con el que yo trabajo, presentó el primer semestre del presente año un proyecto FDI para desarrollar y utilizar marcadores moleculares, que permitan identificar individuos genéticamente resistentes a patologías, aprovechando la existencia en el país de programas de mejoramiento genético que poseen poblaciones genealogizadas y la prevalencia de ciertas patologías en la industria salmonera. La asistencia al curso en Francia, permito adquirir conocimientos, aclarar los conceptos y hacer contactos que permitirán llevar a buen puerto este proyecto si es que es aprobado, o presentar un proyecto mejorado en el caso de no ser aprobado, desde este punto de vista la participación en este curso fue un éxito.

**Nota:** Se adjunta certificado de asistencia al curso.

Por otra parte, en este curso participaron 35 investigadores de los mas variados países, siendo de especial relevancia los contactos realizados con investigadores de noruega, empresa **Aquagen**, que han comenzado a seleccionar salmones para resistencia al virus de necrosis de páncreas (IPN) y con investigadores de la empresa escocesa **Landcatch**. Ambas empresas son competidoras directas de nuestra industria acuícola, e incluso la última tiene participación en el mercado nacional que hace factible algún tipo de cooperación en el estudio y manejo genético de enfermedades. Otros contactos valiosos, incluyen estudiantes y profesores asistentes al curso que trabajan o no en el área acuícola, y que permite el intercambio de opiniones y posible iniciativas de cooperación a nivel regional.

**5. Aplicabilidad:** explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) visitado 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).

La aplicabilidad directa de los conocimientos adquiridos y dado la formación académica del participante está en la formulación de proyectos de investigación (FIA, FONDECYT, FONDEF, FDI) sobre resistencia genética a enfermedades. Debo nuevamente recordar que, el participante de esta actividad de formación es coinvestigador de un proyecto FDI de este tipo



Développement  
des Filières Animales  
Pr. Jean LOSSOUARN  
☎ 01 44 08 18 01  
Fax 01 44 08 18 53

**Génétique, Elevage  
et Reproduction**  
Pr. Jacques BOUGLER  
☎ 01 44 08 17 45  
Fax 01 44 08 17 47

Biologie  
et Nutrition Humaine  
Pr. Daniel TOME  
☎ 01 44 08 18 28  
Fax 01 44 08 18 25

Nutrition  
et Industrie de l'Alimentation  
Pr. Daniel SAUVANT  
☎ 01 44 08 17 55  
Fax : 01 44 08 18 53

## **CERTIFICATE**

---

I certify that

**Mr. Cristian ARANEDA**

attended the doctoral course on the topic:  
"Breeding for Disease Resistance: Uniting Genetics and Epidemiology",  
given by Prof. Stephen BISHOP in Montpellier, August 12-14, 2002.

Montpellier, August 14, 2002

Prof. Etienne VERRIER

titulado "COMPLEJO MAYOR DE HISTOCOMPATIBILIDAD: Un nuevo atributo de selección en peces para incrementar la resistencia a enfermedades" que actualmente esta en etapa de evaluación.

**6. Contactos Establecidos:** presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/Empresa	Persona Contacto	Cargo/Actividad	Fon/Fax	Dirección	E-mail
Scottish Agricultural College, Animal Breeding and Genetics Department.	Santiago Avendaño	Estudiante Doctorado		Bush Estate, Penicuik Midlothian EH26 0PH United Kindom	S.Avendano@ed.sac.ac.uk
Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Breeding and Genetics.	Susanne Eriksson	Investigador, PhD.		P. O. BOX 7023 75007 Sweden	Susanne.Ericksson@hgen.slu.se
AKVAFORSK.	Thomas Gitterle	Investigador, PhD.		P. O. BOX 5010 1432 Aas Norway	thomas.gitterle@akvaforsk.nih.no
AQUAGEN	Sissel Kjøglum	Investigador, PhD.		P. O. BOX 504 N-2304 Hamar Norway	sissel.kjoglum@aquagen.no
University of Sydney, Faculty of Veterinary Science.	Nicola Man	Estudiante Doctorado		Camperdown, NSW 2006 Australia	wynman@vetsci.usyd.edu.au
University of Armidale, Animal Science.	Olayemi Muyiwa	Estudiante Doctorado		Armidale, NSW 2351 Australia	molayemi@metz.une.edu.au
University of Guelph	Ramés Salecedo	Estudiante Doctorado		#21-78 College Ave. WN 16 457. Guelph Ontario Canada.	rsalecedo@uoguelph.ca
UMR INRA/ENVA Biologie du Développement Biotechnologies	Manoel Tamassia	Investigador, PhD.		78352 Jouy-en-Josas cedex. France	tamassia@wanadoo.fr
ANAFI	Fabiola Canavesi	Investigador, PhD.		Via Bergamo 292 26100 Cremona Italia	fabiolacanavesi@anafi.it
University of Wisconsin, Department of Animal Sciences	Dianel Gianola	Profesor Universitario.		1675 Observatory Drive Madison WI 53706-1284 USA	gianola@calshp.cals.wisc.edu
Lancatch Natural Selection, TNE e-centre.	Derrick Guy	Investigador, PhD.		Cooperage way business park Alloa Fkio 3LP Scotland	drGuy@swimback.com
Agricultural University of Norway, Department of Animal Sciences	Bjørge Heringstad	Profesor Universitario.		P. O. BOX 5025 N-1432 Aas Norway	bjorge.heringstad@ihf.nih.no.
University of New England.	Karen Marshall	Profesor Universitario.		Armidale, NSW 2350 Australia	kmarshall@metz.une.edu.au
FAO	Beate Scherf	Investigador, PhD.		Viale delle Terme di Caracalla 00-100 Roma Italia	Beate.Scherf@fao.org
CR-Delta/Holland Genetics	Chris Schooten	Investigador, PhD.		P. O. BOX 5073 6802 EB Arnhem Netherlands	schrooten.c@cr-delta.nl
Inner Mongolia Agricultural University	Liling Zhang	Profesor Universitario.		Huhhot 010018 China	lizhang@public.hh.nm.cn
Roslin Institute, Department of Genetics and Biometry	Stephen Bishop	Profesor Universitario.		Midlothian EH25 9PS United Kindom	stephen.bishop@bbsrc.ac.uk
INRA Station d'Amelioration Génétique des Animaux BP 27	Rachel Rupp	Profesor Universitario.		31326 Castanet-Tolosan cedex France	rupp@toulouse.inra.fr
INA P-G Département des Sciences Animales	Verrier Etienne	Profesor Universitario.		16 Rue Claude Bernard 75231 Paris cedex 05 France	verrier@inapg.fr

**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 ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para la modernización del rubro.

**8. Resultados adicionales:** capacidades adquiridas por el grupo o entidad responsable, 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	Caracterización (título)
Apuntes de Clase	1	Breeding for Disease Resistance: Uniting Genetics and Epidemiology
Artículo científico	2	Genetic variation for resistance to clinical and subclinical diseases exists in growing pigs. <i>Animal Science</i> 2001, 73: 375-387
Artículo científico	3	Imperfect vaccines and the evolution of pathogen virulence. <i>Nature</i> 2001, 414:751-756. (Incluye material adicional).
Artículo científico	4	Relationships Among Severity and Duration of Clinical Mastitis and Sire Transmitting Abilities for Somatic Cell Score, Udder Type Traits, Productive Life, and Protein Yield. <i>Journal of Dairy Science</i> 2002, 85:1273–1284.
Capítulo de libro	5	<i>Escherichia coli</i> and <i>Salmonella</i> Diarrhoea in Pigs
Información adicional	6	Ticks and Tick-borne diseases: Background information

## 10. Aspectos Administrativos

### 10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Conformación del grupo

\_\_\_ muy dificultosa \_\_\_**X** sin problemas \_\_\_ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

b. Apoyo de la Entidad Responsable

\_\_\_ bueno \_\_\_ regular \_\_\_ malo

(Justificar)

c. Información recibida durante la actividad de formación

\_\_\_**X**\_\_\_ amplia y detallada \_\_\_ aceptable \_\_\_ deficiente

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

\_\_\_**X**\_\_\_ bueno \_\_\_ regular \_\_\_ malo

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

Sugiero que en la compra de los pasajes aéreos realizada por FIA, una vez que se seleccione la agencia de viaje más conveniente y la ruta más adecuada sea el participante el que defina el itinerario final con la agencia, a fin de evitar la pérdida de tiempo en la transmisión de la información.

### 10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	<b>X</b>		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	<b>X</b>		
Reserva en hoteles		<b>X</b>	
Cumplimiento del programa y horarios		<b>X</b>	

En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad de formación, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales de las actividades de formación a futuro.

### **Reserva Hotel:**

La reserva de hotel fue realizada por el participante desde Chile, via internet desde la página (<http://www.expresshotel.com>). Esta modalidad fue simple, pero finalmente la reserva no fue cursada por la entidad encargada de colocar la operación. Afortunadamente el hotel seleccionado tenía habitaciones disponibles para días de realización del curso y finalmente no hubo problemas, pero estos pudieron haber ocurrido. La reserva de hotel se realizó tardíamente debido a la demora en la compra de los pasajes aéreos gestionada por FIA, lo que retrasó definir el itinerario y por lo mismo la reserva del hotel.

### **Cumplimiento del programa:**

El cumplimiento del programa en lo referente al viaje fue muy apretado, y dado la diferencia horaria con Europa (6 horas) llegar un día antes del inicio del curso, con el consecuente desajuste horario y viajar cinco horas en tren luego de un viaje transatlántico en avión, no fue lo más adecuado para asistir a un curso de doctorado donde se requieren tener todos los sentidos alertas. El FIA fue muy enfático en ajustar la actividad de formación a la duración del curso, pero hubiera sido deseable llegar con un día más de anticipación para lograr reponerse cabalmente del viaje en avión, tren y desajuste horario. Creo que en este aspecto debe haber mayor flexibilidad con los cursos que se desarrollen en otros continentes, tomando en cuenta la fisiología de los participantes.

Dado que las fechas del curso coincidían con el feriado internacional del 15 de agosto, la compra de algunos pasajes en tren, especialmente el regreso desde Montpellier a Barcelona (día 15 de agosto) se realizaron desde Chile debido a que las reservas estaban casi totalmente agotadas y no había seguridad de obtener un boleto de regreso en Europa. Esto mismo ocurrió en menor grado con la llegada a Montpellier, que fue día domingo y hubo una alta demanda de boletos en el tramo Francés de la vía (Port Beu – Montpellier).

## **11. Conclusiones Finales**

Todos los objetivos planificados para esta actividad de formación se cumplieron ampliamente y solo se presentaron problemas de índole menor.

**12. Conclusiones Individuales:** anexar las conclusiones individuales de cada uno de los participantes de la actividad de formación, incluyendo el nivel de satisfacción de los objetivos personales (no más de 1 página y media por participante).

Son las mismas del punto 11, solo hubo un participante.



Fecha: 06/11/2002

Nombre y Firma coordinador de la ejecución:

AÑO 2002

CRISTIAN ARAVEDA TOLOSA