

## INSTRUCTIVO PARA LA PREPARACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

### PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA AÑO 2001

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura tiene la función de fomentar y promover la transformación productiva de la agricultura y de la economía rural del país. Para el cumplimiento de esta función proporciona financiamiento, impulsa y coordina iniciativas, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal y dulceacuícola. En el marco de estos objetivos, FIA desarrolla actualmente cuatro líneas de acción fundamentales: Financiamiento a Proyectos de Innovación, Programas de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados e iniciativas de Formación para la Innovación.

El objetivo del Programa de Formación para la Innovación Agraria es impulsar acciones orientadas a mejorar el nivel de formación de productores, profesionales y técnicos, de manera de fortalecer el proceso de innovación en el sector agrario chileno.

Para el logro de este objetivo este programa opera mediante el apoyo financiero para:

- la **participación** de productores, profesionales y técnicos del sector, en cursos cortos, cursos de especialización o perfeccionamiento, pasantías, seminarios o congresos y ferias o eventos organizados por instituciones o empresas nacionales o extranjeras.
- la **realización** de eventos, pasantías y otros eventos técnicos que se consideren necesarios para el desarrollo de un determinado rubro, pero que no se estén realizando actualmente en el país. El diseño de los eventos, sus objetivos y las materias que se busque abordar corresponderán a aquellas en las cuales no exista actualmente oferta en el país.

Con la aprobación de las propuestas por parte de FIA, la Entidad Responsable de ésta adquiere entre otros los siguientes compromisos:

- Emitir un **Informe Técnico, Financiero y de Difusión** en un plazo de 30 días después de terminada la última actividad de transferencia.
- Proporcionar a esta Fundación una copia de todo el material o documentación recopilado durante la actividad de formación, incluyendo copia del material audiovisual.

Los informes deben ser presentados en disquete y en papel (tres copias) de acuerdo a los formatos establecidos por FIA y en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado con la Entidad Responsable.

En la eventualidad de que los compromisos antes señalado no se cumplan, **FIA procederá a ejecutar la garantía respectiva y tanto la persona natural como la Entidad Responsable y el grupo participante, quedarán imposibilitados de participar en nuevas iniciativas apoyadas por los diferentes Programas e instrumentos de financiamiento de FIA.**

A continuación se entregan las instrucciones para la preparación del Informe Técnico del Programa de Formación para la Innovación Agraria, con el propósito de guiar a la Entidad Responsable o persona natural sobre el contenido a desarrollar en el informe y el formato de presentación de la información.

## CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

### PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

#### 1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre Entrenamiento teórico y práctico para el manejo de la técnica de detección y secuenciamiento de productos de PCR mediante los analizadores de DNA ABI PRISM®.

Código F01-1-BT-080

Entidad Responsable Postulante Individual Laboratorio de Diagnóstico GAM S.A.

Coordinador Ana María Sandino

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad) EEUU, California, San Diego, UCSD

Tipo o modalidad de Formación curso corto

Fecha de realización 5-13 de Diciembre de 2001

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Ana María Sandino	Diagnotec S.A.	Director Científico	
Geraldine Mlynarz	Diagnotec S.A.	Gerente Desarrollo	

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.

Básicamente el problema que se pretendía resolver con la participación en el curso era superar una etapa limitante del proceso de diagnóstico por PCR que corresponde a la etapa de detección del producto de amplificación en la forma eficiente. Para lo cual se pretendía obtener una herramienta que nos diera una gran sensibilidad, rapidez, especificidad y evitando las contaminaciones propias del sistema. Además, este sistema nos permitía realizar otros servicios como son el secuenciamiento y genotipificación, que nos permitirían estudiar la variabilidad viral.

## Objetivos de la Propuesta

Adquirir los conocimientos teóricos y prácticos de la técnica de detección y secuenciamiento de productos de PCR, mediante analizadores de DNA, con el fin de mejorar el diagnóstico molecular en Chile.

**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 tanto teórico como práctico fue de gran nivel, nos permitió conocer profundamente las ventajas y desventajas del sistema y más aún, nos permitió conocer otras opciones que nos ayudarían a solucionar las desventajas. Además, establecimos buenos contactos como para realizar otras colaboraciones a futuro.

En cuanto a los conocimientos adquiridos en pocas palabras se puede decir que los analizadores de DNA son una excelente herramienta para realizar genotipificaciones virales y aplicarlas al estudio de la variabilidad viral. Mediante esta tecnología se pueden hacer estudios epidemiológicos muy completos. Respecto a la detección de los productos de PCR también es una muy buena herramienta y cumple con todos los requisitos, tales como: sensibilidad, rapidez, especificidad y sin posibles contaminaciones. Sin embargo, en este caso existe la desventaja que el equipo es un poco sofisticado para ser utilizado con estos fines, ya que se requiere cumplir con una serie de exigencias en reactivos, material y personal que hacen poco atractivo el uso de este equipo para la sola detección del producto de PCR. Como dije anteriormente además existen otras alternativas en la actualidad que superan este equipo en cuanto a la eficiencia de detección de productos de PCR, como son el uso de microarreglos. Es por esto que realizamos los contactos con investigadores alemanes, expertos en microarreglos con el fin de comparar en definitiva que es lo más conveniente técnica y económicamente para realizar eficientemente la etapa de detección.

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

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
	Curso teórico	Fundamento de la técnica	Los Angeles
	Curso Práctico	Aplicación de la técnica	San Diego

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.

Los resultados obtenidos corresponden a las bases teóricas y prácticas del uso de los analizadores de DNA ABI PRISM®. En la Figura 1 se muestra el registro de la secuencia obtenido directamente del secuenciador. En la figura 2 se muestran los resultados obtenidos de la lectura de uno de estos diagramas, que se realizó con un producto de amplificación obtenido en nuestro laboratorio que nosotros llevamos. En la figura 3 se muestra el análisis comparativo (alineamiento de secuencias y dendograma) entre la secuencia obtenida y otras que habían sido descritas anteriormente. Con estos resultados se puede deducir la variabilidad entre cepas virales.

**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).

En la actualidad en Chile se ha comenzado recién a incorporar las técnicas de biología molecular en el diagnóstico de patógenos, ya sea humanos, animales o vegetales. La introducción de estas técnicas ha sido lentísima, sin embargo, el beneficio que esto ha traído consigo es reconocido en todas las áreas de la salud. Por este motivo, Diagnotec, laboratorio cuya principal actividad es el diagnóstico molecular, tenía especial interés en conocer tanto teórica como prácticamente el equipo analizador de DNA ABI PRISM®, con el fin de optimizar los servicios prestados al área acuícola y pecuaria nacional. Estos equipos utilizan sistemas de detección altamente sensibles, muy rápidos y a la vez permiten el secuenciamiento de los productos de PCR, lo que en definitiva permiten realizar la genotipificación de las cepas de los patógenos en estudio. Diagnotec tiene el propósito de incorporar en el mediano plazo un equipo de este tipo en las etapas finales del diagnóstico, ya que contamos tanto con el apoyo técnico y de personal para lograr con éxito este objetivo. Es por esto que pensamos postular a un proyecto FONDEF o FDI para conseguir el financiamiento del equipo. Primero pensamos utilizarlo en Santiago y posiblemente más tarde sería trasladado a nuestra sede de Puerto Montt, para dar el servicio al área acuícola nacional.

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

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Lab. Genética Molecular y raducción de Señales Sensoriales de la Univ. De California, San Diego, USA.	Dr. Charles Zuker	Jefe de Laboratorio / Profesor Senior	619 - 534-5528 / 619-534- 8510	9500 Gilman Drive La Jolla, California 92093-0649	czuker@flyeye.ucsd.edu

**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.

Una vez finalizada la actividad de formación podemos decir que nos gustaría conocer en detalle otras de las tecnologías moleculares que están estrechamente relacionadas con la detección y genotipificación de patógenos, que en teoría tienen fundamentos similares, pero que utilizan otros sistemas muy distintos para la detección final. En este sentido nos interesa realizar otros cursos, por ejemplo, en el área de micro arreglos y participar en ferias biotecnológicas, como la Feria Analítica la cual se realiza bianualmente en Alemania con el fin de conocer los avances en el área del diagnóstico molecular.

**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.

Como mencionamos anteriormente nuestras intenciones son desarrollar un proyecto de investigación, en el cual se incluya la adquisición de un equipo analizador de DNA ABI PRISM®, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos.

**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)
Manual	1	Chemistry and Safety Guide
Manual	2	Users Manual
Figura 1	3	Diagrama Computarizado
Figura 2	4	Secuenciación
Figura 3	5	Alineamiento y Dendograma
Cuadernillo explicativo	6	Introducción al diagnóstico por PCR y aplicaciones
Diapositivas exposición	7	Reacción en cadena de la polimerasa
Carta Asistencia	8	Carta Dr. Zuker



## 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

\_x\_ 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)

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

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

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.

## 11. Conclusiones Finales

En resumen, esta actividad de formación nos permitió conocer en detalle las ventajas y desventajas de utilizar el equipo analizador de DNA ABI PRISM® en el diagnóstico de patógenos. Para un Laboratorio centrado en el diagnóstico molecular como Diagnotec es un equipo de gran utilidad, ya que permite la detección de muchas muestras en el mismo gel y además se puede cargar más de una vez. Por otro lado, el uso de compuestos fluorescentes aumenta la sensibilidad del sistema y también la detección de los productos marcados con compuestos fluorescentes mediante un rayo láser permite su identificación inmediata, sin tinciones ni radioautografías adicionales, lo que aumenta notablemente la eficiencia del sistema. Ahora respecto a la secuenciación de los productos de PCR sin duda es uno de los mejores equipos que existe en la actualidad. Permite secuenciar rápida y eficientemente. Adicionalmente los programas computacionales asociados al sistema optimizan aún más el proceso. Sin embargo, este equipo tiene la desventaja de ser muy sofisticado y por lo tanto se requiere de una gran capacitación para hacer los geles y tener el sistema en óptimas condiciones, lo que en definitiva encarece el proceso. Es más se podría decir que en cuanto a la detección nos gustaría complementarlo con otro tipo de equipos y sistemas como son los micro arreglos por ejemplo y utilizar el equipo analizador para detecciones particulares y para genotipificación en general.

**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).

Conclusiones de Ana María Sandino:

El curso cumplió con todas las expectativas. Nos enseñaron detalladamente la teoría primero y luego en la práctica se nos señaló uno a uno los puntos críticos del proceso. Tuvimos al alcance todo lo que se requería y la mejor disposición para responder todas nuestras dudas. Los laboratorios con una infraestructura y recursos impresionantes y de un nivel académico de primera. Disponibilidad total para realizar futuras colaboraciones. No podíamos pedir más tanto a nivel científico como humano.

Finalmente, si no hubiéramos realizado el curso no nos hubiéramos dado cuenta de las limitaciones del sistema que lo hacen extraordinariamente eficiente para la secuenciación, pero no tanto así para la detección.

Conclusiones de Geraldine Mlynarz :

El entrenamiento teórico-práctico para el manejo de los analizadores de DNA ABIPrism fue de gran utilidad para adquirir nuevos conocimientos en las últimas herramientas moleculares que se han desarrollado con aplicaciones en el área del diagnóstico. El curso estuvo muy bien organizado, ya que en la breve estadía se logró traspasar de modo eficiente tanto la parte teórica como la práctica. Cabe destacar que en la parte práctica se trabajó con material de Diagnotec, lo cual fue muy interesante ya que se obtuvo resultados concretos y útiles para la empresa. El Dr. Zuker cuenta con un laboratorio de gran nivel, lo que hizo muy grato el curso, además demostró gran preocupación por un buen desarrollo del curso, con lo cual se logró una muy buena y provechosa estadía. Es importante mencionar que para lograr un correcto



funcionamiento del equipo y de sus aplicaciones, existen muchos pasos que son difíciles de traspasar a nivel escrito, por lo que el haber tenido la oportunidad de capacitarse a través de este curso fue crucial para entender y comprender exhaustivamente como se utiliza, de manera de poder diferenciar cuales aplicaciones tienen mayor factibilidad de ser utilizadas a nivel comercial y cuales mayor factibilidad de ser usadas con fines de investigación.

Fecha: 27-03-2002

Nombre y Firma coordinador de la ejecución:

Diego Manuel Sánchez

AÑO 2001