

INSTRUCTIVO PARA LA PREPARACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA AÑO 2003

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.

En este caso, y en el marco de las actividades ejecutadas por FIA dentro del Programa de Biotecnología del Gobierno de Chile (crédito BID), en convenio con el Ministerio de Economía, FIA abrió una convocatoria a participar a profesionales y técnicos chilenos o extranjeros con residencia definitiva en Chile ligados a la biotecnología silvoagropecuaria o acuícola a la 13ª Feria Internacional de Biotecnología, a realizarse en Hannover, Alemania, entre los días 7 Y 9 de octubre de 2003.

Con la aprobación de los seleccionados por parte de FIA, éstos adquirieron entre otros los siguientes compromisos:

- Emitir un **Informe Técnico** en un plazo de 30 días después de terminado el viaje.
- Realizar una presentación técnica acerca de los conocimientos adquiridos en la visita, la cual será organizada por CAMCHAL y FIA y será abierta a los interesados en el tema.

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

En la eventualidad de que los compromisos antes señalado no se cumplan, **FIA procederá a ejecutar la garantía respectiva y la persona beneficiaria de la beca quedará imposibilitada 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 guiarlo 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: Misión BIOTÉCNICA – Alemania 2003

Código: BD-FP-L-2003-1-BIOT-34

Nombre Postulante Individual: Juan Pablo Martínez Castillo

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): Alemania, Berlín y Hannover

Fecha de realización: 04 de octubre al 11 de octubre

Objetivos de su participación en la actividad:

- 1.- Conocer el impacto de la bio-ingiería sobre la industria bio-tecnológica a nivel mundial, especialmente en aquellas áreas asociadas a la industria agropecuaria (alimenticia) y a la medioambiental.
- 2.- Participar activamente en las distintas conferencia, simposios o workshops relacionadas con temas biotecnológicos tales como la utilización de técnicas de bioingeniería aplicadas en la agricultura y el medio ambiente.
- 3.- Establecer contactos con académicos de otras Universidades y profesionales de diferentes empresas bio-tecnológicas que asistan a este encuentro.
- 4.- Aplicar y transmitir la experiencia adquirida a nuestro país para incentivar la creación de centros biotecnológicos asociados a empresas privadas.

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 gira por Alemania estuvo constituida por visitas a empresas biotecnológicas e institutos de investigación (gran parte asociados a universidades alemanas) y por la asistencia a la Feria Biotechnica 2003 (Figura 1). Para entender el desarrollo biotecnológico de Alemania en los últimos años, se debe analizar en términos generales como se estructura el financiamiento y los diversos proyectos en esta área desarrollo. En este contexto, Alemania destina un presupuesto anual de aproximadamente 750 millones de Euros en todas sus áreas de desarrollo tecnológico ya sea por aportes privados como aportes públicos. En el caso del área biotecnológica, el aporte estimado para el año 2003 es de 211 millones de Euros. La base de este presupuesto es a través de proyectos gestionados por el sector privado con un aporte aproximado de 142 millones de Euros y el sector fiscal con el aporte restante. A partir de año 2001, el gobierno Alemán comienza a subsidiar esta área de desarrollo ya que la inversión privada sufre un estancamiento a partir del año 1998 producto de la recesión mundial. Este estancamiento de este sector se reflejó en los aportes anuales para esta área de desarrollo, los cuales se mantuvieron entorno 100 millones de Euros. El desarrollo biotecnológico en Alemania se realiza sobre la base del proyecto Profile que ejerce la plataforma de financiamiento al industria biotecnológica a través de proyectos ligados a la investigación básica (Biofuture: 35 áreas de desarrollo), a los de protección de los derechos de autor, a los que apoyan la comercialización (Bioregion) y a los que se asocian al apoyo de creación de empresas y fundaciones (Biochance).

A través de las visitas y la asistencia a la feria Biotécnica se adquirieron conocimientos prácticos como funcionan Institutos de investigación de alto nivel tecnológico y las áreas interdisciplinarias destinadas a la genómica, nutrición, diversidad biológica y protección animal, ambiente y aquellas asociadas a las industrias biotecnológicas en Alemania.

En esta gira se adquirieron conocimientos básicos relacionados a investigaciones en la nutrición de ser humano y su relación con enfermedades ligadas a la obesidad (cancer gástrico, diabetes tipo II y enfermedades metabólicas), cultivo de células, producción de nuevos productos alimenticios inocuos para la salud y productos utilizados para empresas farmacéuticas y cosmetológicas. Por ejemplo, la obtención de antivirales de sustancias derivadas de microalgas. Además, se adquirieron conocimientos relacionados a la biotecnología vegetal, cultivo de tejidos y de microalgas para obtener nuevos productos farmacéuticos o biopolímeros (péptidos cíclicos o ogliogalacturonidos) para la creación de nuevas drogas. Además se constató la importancia de la utilización de bioreactores en las industrias biotecnológicas para resolver problemas de contaminación ambiental o la obtención de bioproductos como por ejemplo aquellos obtenidos a partir del el cultivo de microalgas en medios estériles (espirulina) o para la producción de proteínas recombinantes.

La feria Biotechnica 2003 es una de las ferias más importantes en el mundo por el número de visitantes y expositores como la superficie utilizada. En esta feria biotecnológica participaron con 947 instituciones y firmas y unos 12.000 visitantes expertos en biotecnología de 30 países diferentes. Más de 400 representantes de empresas "top" de Alemania y el mundo, instituciones del sector público y asociaciones biotecnológicas se encontraron a través de diversas

reuniones de negocios, lo que representan gran impacto en el desarrollo del área biotecnológica de Alemania y el Mundo. Según antecedentes precedentes, la feria Biotechnica 2001 se llegó a un total de 13.167 visitantes profesionales y un total de 1071 expositores con un área de 15.272 m² in dos halls, el 2 y 3. De hecho, en Biotechnica 2003, ha presentado valores muy similares a la feria Biotechnica 2003, e incluso ha sido considerada la más internacional del año 2003 con más del 22 % de lo expositores procedentes de afuera de Alemania, comparado con 17,8 % del 2001.



Figura 1. Biotechnica 2003.

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

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
06/Oct	Visita al Deutsches Institut für Ernährungswissenschaften (Instituto Alemán de Ciencias de Nutrición).	Objetivo 1 y 2.	Arthur-Scheunert-Allee 114-116, 14558 Bergholz-Rehbrücke
06/Oct	Visita al Institut Getreideverarbeitung (IGV, GMBH).	Objetivo 1, 2 y 3	Postdam
07/Oct	Asistencia Biotécnica 2003.	Objetivo 2 y 3	Hannover
08/Oct	Asistencia Biotécnica 2003.	Objetivo 2 y 3	Hannover
09/Oct	Asistencia Biotécnica 2003.	Objetivo 2 y 3	Hannover
10/Oct	Visita Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie (Max Planck Institut para la Microbiología Terrestre).	Objetivo 1, 2 y 3.	Karl von Frish Strasse, D-35043 Malburg

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.

Resultados objetivo 1: Visitas a Institutos, empresa biotecnológicas y Universidades que tienen un impacto en la industria de alimentos y las ligadas a cuidar el medioambiente.

Visitas en Alemania:

Lunes 7 de Octubre (Postdam)

1.- Deutsches Institut für Ernährungswissenschaften (DIfE. Instituto Alemán de Ciencias de Nutrición)

En esta visita se conoció las diferentes áreas de investigación relacionadas con la nutrición y la salud. Científicos especializados en nutrición, física, química de alimentos, bioquímica e inmunología cooperan para investigar la relación existente entre la alimentación y la salud. El objetivo de este centro es llevar a cabo investigación fundamental para prevención de enfermedades ligadas a la nutrición. El instituto ha desarrollado una gran gama de métodos de laboratorio, como también se realizan análisis bioquímicos de laboratorio como también análisis en condiciones de campo. Otra área de desarrollo, es la observación, diagnóstico y clínica de pacientes con enfermedades ligadas a la nutrición. Por otro lado, el DIfE realiza labores de extensión basadas en recomendaciones científicas orientadas al público para un estilo de vida más sano.

Las actividades científicas del DifE, enmarcadas en el sistema de salud Alemán, poseen una gran relevancia en investigación básica en el campo preventivo de la medicina. El conocimiento en las ciencias naturales y la epidemiología estarían proporcionando las relaciones entre el estilo de vida y el desarrollo de las enfermedades relacionadas con la nutrición. El DifE está constituido por 8 departamentos (Genética molecular, Química, Farmacología, Clínica, Nutrición, Estudios de intervención, Epidemiología, Toxicología nutricional, microbiología gastrointestinal y el de vitaminas y arterosclerosis), los cuales cada uno tiene sus lineamientos y objetivos, y distintos laboratorios (Fisiología del metabolismo energético, Química de alimentos y nutrición preventiva y el Laboratorio de Max Rubner). Por ejemplo, el departamento de Genética Molecular investiga la clasificación de los receptores gustativos (Figura 2). En este departamento se han identificado los genes relacionados a este tipo de receptores e incluso se han clonado. Uno de los objetivos de este departamento es buscar las causas en las diferencias de sabor para aplicar modificaciones organolépticas en la dieta.

El DifE ha sido un centro de asesorías desde 1994. Este centro está abierto al público para responder las preguntas relacionadas a la nutrición y salud. Desde el año 2000 el instituto en conjunto con Universitätsklinikum Benjamin Franklin of the Freie Universität Berlin, y el centro "Siegfried Thannhauser" (contra las enfermedades metabólicas) desarrollan investigación de enfermedades asociadas con la alimentación con pacientes que viven en Alemania .

DifE ha intensificado sus contactos con el público y realiza actividades de extensión con presentaciones en la prensa o a través de otros medios tales como: exhibiciones, propaganda divulgativa y eventos públicos.



Figura 2. Equipos de electroforesis de ADN (laboratorios Deutsches Institut für Ernährungswissenschaften, DifE).

En las pertenencias del DIfE también se ha realizado la siguiente charla:

2.- Netzwerk Nutrigenomforschung Berlin-Brandenburg (Bioprofile). Centro de Coordinación Nutrigenomik. El centro de nutri-genómica es institución innovativa e interdisciplinaria entre investigación alimentaria, la influencia de los genes en la nutrición y las relaciones existente con la dieta en el ser humano. A través de este tipo de investigación se sabe que factores influyen en la alimentación y que factores metabólicos influyen en las enfermedades. Este centro incluye 5 universidades, uno de los hospitales más importantes en Berlín (Clínica Charité), universidades técnicas, el Instituto Max Planck y más de 160 empresas. Bioprofile es un área de investigación orientada a los efectos producidos por una mala calidad en la nutrición especialmente el síndrome metabólico, obesidad, anomalías cardiovasculares y diabetes.

También se visitó el laboratorio de Max Rubner, perteneciente al DIfE (Figura 3). En estas dependencias se realiza la investigación del efecto de la obesidad en ratones sobre el síndrome metabólico y la diabetes tipo II. Se explicó en forma detallada las condiciones ideales para realizar la investigación (óptima crianza y dieta adecuada para los animales). También se recorrieron las distintas dependencias de este edificio, entre los cuales se mostraron laboratorios, cámaras de crianza y sector de elaboración de alimentos.



Figura 3. La Dr. C. Thone-Reineke explicando las áreas de investigación del Laboratorio Max Rubner (MRL)

3.- Institut Getreideverarbeitung (IGV, GMBH). A través de la visita a este Instituto para el procesamiento de cereales, se conoció la competencia y experiencia en el procesamiento de alimentos, agricultura y biotecnología. La principal área que desarrolla este centro es la investigación tecnológica, producción de nuevos productos y su desarrollo (Figura 4). Además ofrece servicios en el desarrollo innovativo, transferencia tecnológica e implementación el proceso productivo. La filosofía de la compañía se caracteriza investigar para la salud futura. La directora ejecutiva de este instituto realizó una reseña breve de los aspectos generales de la empresa e inmediatamente se procedió a recorrer las distintas dependencias del instituto, tales como laboratorios, sala de birreactores (para la producción de espirulina) y recintos utilizados para la producción panadera.



Figura 4. Bioproductos (Institut Getreideverarbeitung, IGV).

4.- Biotechnologische Produkte und Verfahren für Industrie, Landwirtschaft und Umwelt (BIOPRAT)

BIOPRAT es una empresa que desarrolla productos y procesos biotecnológicos para la industria, agricultura y ambiente. Esta empresa tiene diferentes áreas de desarrollo: enzimas, análisis, biotecnología ambiental, investigación y desarrollo. La empresa desarrolla y produce técnicas de preparación enzimática para aplicaciones en la agricultura, industria textil y de alimentos como también tecnologías ambientales. En el área análisis, la empresa presta servicios de análisis relacionados a celulasas, amilasas y fitasas en preparaciones de alimento animal, alimentación humana y otras preparaciones enzimáticas. El área biotecnológica ambiental desarrolla la microbiología innovativa *in situ* proyectos de remediación, investigación de procesos de degradación microbial, aislamiento y cultivo de microbios para procesos de remediación, planificación e instalación de procesos de bio-remediación. La investigación y desarrollo es un área orientada a al desarrollo de los procesos biotecnológicos, aplicación de investigación, productos biotecnológicos, métodos analíticos, contratos de investigación, servicios, divulgación y nuevos conceptos. El director comercial, Dr. Mathias Gerhardt, expuso una metodología para descontaminar acuíferos con nitratos del subsuelo de áreas de Berlín a través de la utilización del suelo como un biorreactor *in situ*.

Viernes 9 de Octubre

5.- Max Planck Institute for terrestrial Microbiology (Malburg, 9:00 –11:30).

Este instituto promueve la investigación en el área de la microbiología en hábitats terrestres. La bioquímica, la biogeoquímica, eco fisiología, las interacciones simbióticas y los mecanismos de regulación génica de los microorganismos del suelo son las distintas áreas contempladas en su investigación. El instituto está estructurado en tres departamentos (bioquímica, biogeoquímica y interacciones entre los organismos) y un departamento independiente de investigación (eco fisiología).

El Departamento de Interacciones de Organismos dirigida por la Doctora Regine Kahmann quien es profesora del Departamento de Genética de la Universidad de Malburg, ha sido el que ha recibido a la delegación chilena. El investigador asociado Jörg Kämpfer ha presentado una charla referente a las diferentes áreas de investigación de este Departamento. La investigación está principalmente orientada a la Fitopatología Molecular con especial énfasis en la capacidad de infestación *Ustilago maydis* (Carbón del maíz). Se ha realizado visitas a las diferentes dependencias del Instituto, tales como la biblioteca, laboratorios de biología molecular, invernaderos y salas donde se encuentran biorreactores (Figura 5).

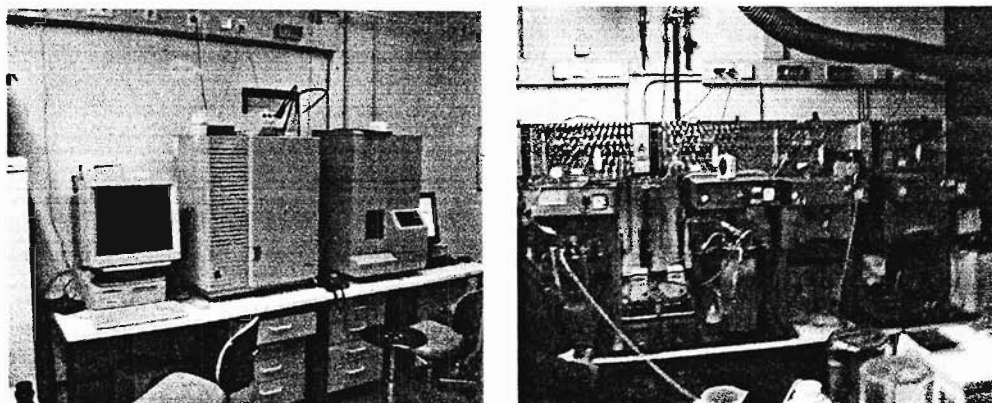


Figura 5. Equipo de electroforesis capilar, equipos computacionales para secuenciar el ADN y Bioreactor (laboratorios Max Planck Institute)

Resultado objetivo 2.- Participar activamente en las distintas conferencias, simposios o workshops relacionadas con temas biotecnológicos tales como la utilización de técnicas de bioingeniería aplicadas en la agricultura y el medio ambiente.

Feria Biotécnica 2003.

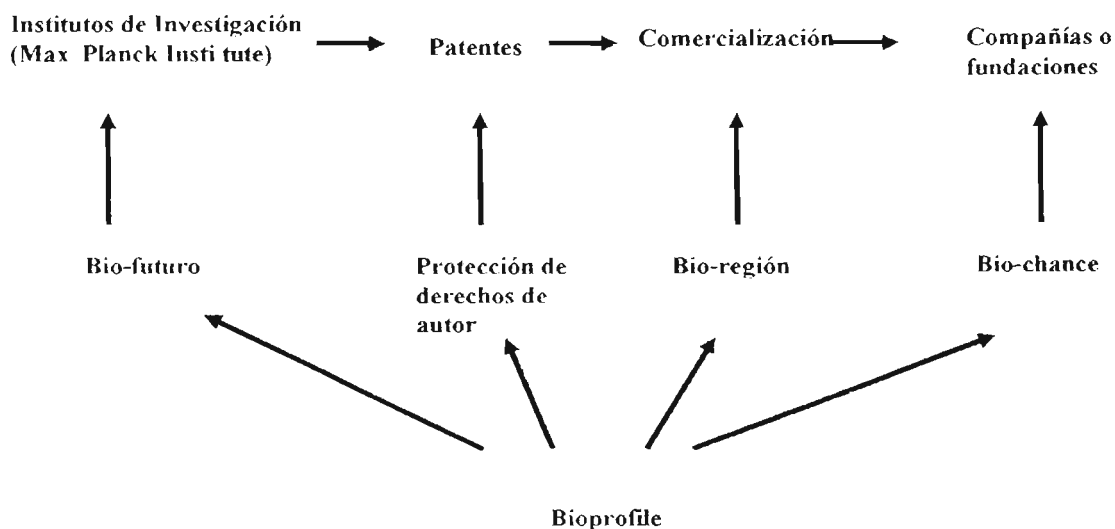
1.- Reuniones asistidas en Biotécnica

Martes 7 de Octubre

Cónsul Académico del Gobierno Alemán

Dr. Ing. Holger Hübner. 14:00

Esta charla fue centrada en dar a conocer como se estructura los programas relacionados con el área biotecnológica en Alemania. Las áreas de interés en Alemania son aquellas relacionadas a la innovación genómica, nutrición, investigación gubernamental y estructura de programas. Las bases de la innovación en genómica comprende la genómica humana (DHGP, NGFN), la genómica de plantas (GABI) y la genómica de microorganismo (GenoMik). La nutrición está orientada a la investigación en Ingeniería de tejido, problemas con la vaca loca, nano-tecnología, tecnología de alimentos y de procesos sustentables. La investigación gubernamental está orientada a aspectos de la diversidad biológica y protección animal. Los programas que existen en Alemania distintos niveles de integración y se estructura de la siguiente manera:



Miércoles 7 de Octubre

1.- Reunión saló VIP (9:30-10:50)
Gerente de proyectos de Biotécnica
Andreas Grüber

Esta reunión se trató de la importancia de la feria Biotécnica en el Mundo y Europa. Biotécnica 2003 es la más relevante en Europa con 950 expositores y más de 13000 visitantes. En esta feria estuvieron representados los 16 estados heredados de Alemania y distintos países como Brasil, España, Portugal, Japón entre otros países. De esta reunión se habló de la importancia de presentar un pabellón de Chile en futuras ferias de Bio-técnicas, ya que este tipo de feria genera un gran impacto en el desarrollo de nuevos negocios biotecnológicos. La presencia de nuestro país con un local representaría la consolidación de la inversión de empresas biotecnológicas y, como también, el desarrollo de nuevas empresas relacionadas con las problemáticas de nuestro país: principalmente ambientales, alimenticias y en salud. El costo de instalar un local que represente nuestro país llevados a los valores por m2 en Hannover fluctuaría entre 150-170 euros aprox. dependiendo de la ubicación del local.

2.- Visita al local de la empresa BioCon Valley (Dr. Heinrich Cuyperes). 12:00 aprox.

Empresa creada por el gobierno Alemán circunscrita a la plataforma de proyecto profile para el incentivo de empresas biotecnológicas en Alemania. Sus áreas de desarrollo se orienta a la Agro biotecnología (mejoramiento de plantas y animales, sanidad y salud, bio-partículas, proyectos de genoma y desarrollo de vacunas entre otras áreas de desarrollo), la Biotecnología Marina (bio-corrosión, bio-remediación y bio-transformación, sistemas de biosensores, cultivo de microalgas marinas, proteómica y genómica funcional, producción de nuevas drogas y enzimas) y tecnología médica y humana (bio-compatibilidad, bio-materiales: órganos bio-artificiales, tecnologías de bio-sistemas y medicina molecular). En esta visita se tuvo una excelente acogida de la empresa Hochschule Wismar, University of Technology, Business and Design, donde se explicó en detalle la técnica de inmersión temporal para el cultivo *in vitro* de plantas.

2.- Conferencias asistidas en Biotécnica:

Martes 7 de Octubre

- 1.- Open the Window of opportunity to improvements in BioPurification Economics, Sala Moscú (15:00-15:25).
- 2.- DNA analysis using affimetrix GeneChip Arrays, Sala Moscú (16:00-16:25)
- 3.- Identification of interaction between Integral membrane proteins using genetic screening systems in yeast, sala Moscú (16:30- 16:45).

Miércoles 7 de Octubre

- 1.- New tools for protein purification: Strep-tag, Double-Tags and High-throughput purification. Sala, Moscú, 11:00- 11:25
- 2.- New products from the field. Sala Budapest. 14:30-14:55.
- 3.- New surface technologies for cell culture. Sala Moscú. 15:00-15:25.
- 4.- Biostat c-Xflow- a New Concept for production of recombinant pharmaceutical proteins with Pichia Pastoris in Integrated Bioprocessing. Sala Moscú. 15:30-15:55.
- 5.- Moss: an innovative tool in functional genomics and molecular farming. Sala Moscú. 16:00-16:25.
- 6.- Quantitative immunodetection with infrared fluorescence technology. Sala Moscú. 17:00-17:25.

Jueves 8 de Octubre

- 1.- Sociedad Max Planck. Empresa Hessen- Biotech.
- 2.- Monitoring siRNA transfection efficiency and gene silencing effect with a Microfluidic Chip Device. Moscú. 11:00-11:25.
- 3.- Multiplex proteomics technologies. Sala Moscú. 14:00-14:25.
- 4.- Molecular Farming in Barley and Malt. Sala Moscú. 15:00-15:25.
- 5.- New generation technologies for plant biotechnology. Sala Moscú. 15:30-15:55

Resultados objetivo 3. Establecer contactos con académicos de otras Universidades y profesionales de diferentes empresas bio-tecnológicas que asistan a este encuentro.

1.- Contactos Internacionales

Se establecieron contactos con el Dr. Ralph Thomann perteneciente IGV (GmbH), químico de la sección comercio para evaluar los atributos de la Quinoa, cultivo de relevancia en la zona altiplánica de Chile.

Se establecieron contactos con Mathias Gerhardt, Director comercial de la empresa BIOPRACT. Para solicitar asesoría para la implementación de Bioreactores relacionados con la descontaminación ambiental (sales@biopract.de)

Se ha establecido contactos con Vivien Brown, coordinadora de ventas de la empresa Polymer Laboratories (www.polymerlabs.com).

Se podría desarrollar intercambio de Docencia Prof. Dr. M. Sellner que trabaja en biotecnología de plantas en la empresa Hochschule Wismar, University of Technology.

2.- Contactos Nacionales

Se ha establecido una plataforma Biotecnológica entre los integrantes de esta gira. Se han establecidos inicios de cooperación en Biotecnología vegetal con el coordinador de Producción, el Ingeniero Agrónomo Alejandro Torres de la empresa Scientific Andes, para establecer métodos de propagación *in vitro* de Aloe Vera. También se comenzará el inicio de una cooperación científica con la Universidad Católica de Valparaíso (Dr. Sergio Marshall G.), Universidad de Santiago (Dr. Gustavo Zúñiga) y la Universidad Arturo Prat (el investigador que suscribe este documento). Además se aumentarán los lazos con la Unidad de Biotecnología, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, puesto que el Departamento de Agricultura del desierto ya tiene profesionales interactuando con aquella unidad (Formación de Doctorado). Por otro lado, la creación de la carrera Ingeniería en Biotecnología en la Universidad Arturo Prat es fundamental para el desarrollo biotecnológico en el norte de Chile. El intercambio científico Nacional e Internacional ayudarán a fortalecer las bases científicas y profesionales de la nueva carrera que se impartirá a partir del 2004.

Resultados objetivo 4. Aplicar y transmitir la experiencia adquirida a nuestro país para incentivar la creación de centros biotecnológicos asociados a empresas privadas.

Aplicar y transmitir la experiencia adquirida a nuestro país para incentivar la creación de centros biotecnológicos asociados a empresas privadas. En esta gira, también se han adquirido información y una visión del tipo de empresas biotecnológicas que se deberían desarrollar en Chile. Como se requiere profesionales en esta área, la Universidad Arturo Prat abre una nueva carrera en Ingeniería en Biotecnología en el año 2004. Esta carrera será orientada en aquellos matices de las tendencias actuales del desarrollo biotecnológico en Europa y el mundo. El ejemplo de la experiencia Alemana resulta muy positivo para orientar de una mejor forma las

asignaturas de esta nueva carrera. Las nuevas tendencias deben ser orientadas a los nuevos requerimientos que pide el mundo globalizado como solucionar las problemáticas de salud del ser humano a través de medidas preventivas tales como mejorar la calidad de la nutrición y la protección del medio ambiente. Por lo tanto, Chile como participante de la Unión Europea y el tratado de libre comercio con América del Norte (NAFTA), debe orientar su desarrollo a satisfacer los requerimientos y estándares de los países desarrollados europeos, y así preparar nuevos profesionales que posean una perspectiva innovadora en el área biotecnológica. Algunos aspectos serán detallados en el punto 5.

5. Aplicabilidad: explicar la situación actual de los temas en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) y fería 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).

La biotecnología en los sectores agropecuario, forestal, minero y alimenticio en nuestro país presenta un desarrollo modesto en relación con los países desarrollados como Alemania. No obstante, en algunas universidades y centros de investigación en las áreas hortofrutícola y minera deberían producir productos que podrían ser la base del desarrollo de la industria Biotecnológica. El bajo desarrollo de esta área conlleva un sin número de riegos como marginarse del circuito de países que agregan valor agregado a sus productos de exportación con las consecuencias lógicas de la dependencia tecnológica. La gran competencia por los mercados internacionales como es el caso de la industria hortofrutícola y forestal, nos obliga como país a mejorar la calidad de los productos exportados. El no disponer de herramientas biotecnológicas dificulta la posibilidad de desarrollar soluciones propias para enfrentar los nuevos desafíos del mercado internacional, por ejemplo, el no desarrollar nuevas variedades de cultivo adaptadas a condiciones locales de nuestro país. Si no existe un desarrollo biotecnológico en este aspecto, se limita la producción y se encarece los costos de producción por el pago de patentes para la utilización de una nueva variedad. Para impulsar el desarrollo de empresas biotecnológicas como en el caso de Alemania, se requiere un Chile que ofrezca profesionales con una formación actualizada en temas moleculares, una mayor masa crítica de investigadores de post-gradó en biotecnología y asociar este tipo de profesional a aplicaciones concretas en el sector productivo.

En el caso de la primera región de Chile, el desarrollo de la biotecnología en el sector agropecuario, marino, minero y ambiental es muy reducido. Muchas falencias del desarrollo de esta región se deben principalmente a la carencia de profesionales especializados y la insuficiencia de recursos para el desarrollo de investigaciones en esta área. Sin embargo, La primera región tiene grandes potencialidades para desarrollar empresas biotecnológicas modernas como las vistas en Alemania. Estas empresas podrían ser destinadas a proteger el medio o mejorar plantas a condiciones de estrés abióticos (estrés hídrico, salinidad, etc.) y bióticos (enfermedades fungosas, virales o bacterianas) a través de marcadores moleculares. Otro ejemplo de desarrollo de empresas biotecnológicas que empleen la utilización de birreactores para descontaminar aguas con metales pesados o que utilicen la micro-propagación para incorporar nuevos cultivos resistentes a desérticas, como el caso de *Aloe barbadensis*. Para solucionar en parte estos requerimientos de la región, la Universidad Arturo Prat, abre el año próximo una nueva carrera de Ingeniería en Biotecnología. Esta carrera será orientada a solucionar los problemas de la región las tendencias actuales del desarrollo biotecnológico en Europa, y en especial, la experiencia Alemana. En este contexto, la biotecnología debe ser orientada a los nuevos requerimientos que pide el mundo globalizado como solucionar las problemáticas de salud, nutrición y ambientales a través de medidas preventivas tales como mejorar la calidad de la nutrición y la protección del medio ambiente. Por otro lado, Chile como participe del acuerdo con la Unión Europea y el NAFTA, estas áreas

de desarrollo debe ser abordadas para cumplir las normas y satisfacer las necesidades de los países industrializados.

Cabe destacar que a partir de la experiencia de la gira Biotécnica-Alemania 2003, se ha adquirido la visión del tipo de empresas biotecnológicas que debieran desarrollarse en la I región de Chile, en especial aquellas áreas asociadas con la bio-remediación y la producción de nuevos productos a partir de organismos (plantas) adaptados a condiciones desérticas.

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
Institut Für Getreideverarbeitung IGV, GmbH	Dr. R. Thomann	Food Technology, Area manager	49(0)332 0089201	Arthur-Scheunert-Allee 40/41, D-14558 Bergholz-Rehbrücke	R_thomann@igv-gmbh.de
BIOPRACT	Dr. Mathias Gerhardt	Director comercial	(030)639 2-6205	Rudower Chaussee 29 Eingang Kekuléstr. 7 12489 Berlin	sales@biopract.de
Polymer Laboratories	Vivien Brown	Cordinadora de ventas de la empresa	Tel: +44 1694 723581 Fax: +44 1694 722171	Essex Road, Church Stretton, Shropshire, SY6 6AX, U.K.	(www.polymerlabs.com).
Array-On	Dr. Dirk Fischer	Geschäftsführer	039482-5275	Corrensstr 3 D-06466 Gatersleben	fischer@array-on.com
Horchshule Wismar, University of Technology	Dr. Manfred Sellner	Investigador		Rudolf-Schick Platz 3 ^a , D 18190 GROß Lüsewitz	m.sellner@mb.hs-wismar.de
Deutsche Messe AG	Andreas Gruber	Projet Manager	Te. 49(511) 89-32118 Fax. 49 (511) 89-32296	Messyelande D-30521, Hannover	Andreas.grueber@messe.de

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.

En Chile, reviste una vital importancia todo aquello relacionado con los bio-procesos relacionados en la minería. En la feria Biotécnica 2003, la tecnología de bio-procesos no fue considerada, y es aquella que representa el impacto más importante para nuestro país. En relación a la parte ambiental y el sector minero, la gira y la feria no ofreció las tecnologías asociadas a la bio-remediación para descontaminación de aguas o suelos con metales pesados. Sin embargo podría ser pionero en América Latina si presentará un loca en la próxima feria de Biotechnica el 2005, ya que las biotecnologías asociadas a la minería, acuicultura y en plantas sería de buen impacto para crear negocios beneficiosos para nuestro país. La biotecnología acuícola es un área no muy desarrollada en el mundo y Chile podría mostrar tecnologías avanzadas en el mejoramiento de peces y moluscos a través de técnicas de biología molecular.

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.
Individual.

En este momento la gira ha sido de gran utilidad personal, ya que en este momento se está creando una carrera en biotecnología en la Universidad de Arturo Prat. Con la gira me ha dado la visión para donde apuntan el desarrollo de Industrias Biotecnológicas en nuestro país y la región norte de nuestro país. A partir de este grupo se pretenderá de formar una plataforma biotecnológica en nuestro país con científicos y empresarios para abordar los problemas productivos para nuestro país.

Se establecieron también contactos con el Dr. R. Toman para analizar la posibilidad de explotar la Quinoa como un cereal con propiedades organolépticas que podrían ser explotadas de una mejor forma debido a sus características nutritivas del alto contenido proteico. Además se planteará la posibilidad de obtener subproductos de la especie *Aloe barbadensis* como una nueva posibilidad para los agricultores de la I región de Chile.

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	No 1,	Biostat c-Xflow . New Concept for production of recombinant pharmaceutical proteins with Pichia Pastoris in Integrated Bioprocessing.
Articulo	No 2	Novel technology for topological plasmad vaccine characterization
Artículo	No 3	DNA fragment analysis by an affordable multiple-channel capillary electrophoresis system
Charla	No 1	A novel Surface for Improved Cell Attachmmt (Coming CellBIND™ Surface
Ficha 1	No 1	The temporary immerson technique for in vitro culturing of plants
Ficha 2	No 2	Okotoxische untersuchunysansatze fur farben bir biologiest obbaubaren
Ficha 3	No 3	Cooperation and Competition-studies on heterogeneous microbial Cultures
Ficha 4	No 4	Mathematical modeling of MDCK cell growth in Microcarriersystems
Revista	No 3/vol 2/ 2003	European Biotechnology
Foto 1	Figura 1	Biotechnica
Foto 2	Figura 2	Equipos de electroforesis de ADN (laboratorios Deutsches Institut fur Emahrungswissenschaften, DIfE).



Foto 3	Figura 3	Laboratorio Max Rubner (MRL).
Foto 4	Figura 4	Figura 3. Bioproductos (Institut Getreideverarbeitung, IGV).
Foto 5 y 6	Figura 5	Equipo de electroforesis capilar, equipos computacionales para secuenciar el ADN y Bioreactor (laboratorios Max Planck Institute)
Fotocopia	No 1	Report 1999-2001, Max Planck Institute, University of Marburg
Fotocopia	No 2	Annual Report 2001-2002 DIfE
Fotocopia	No 3	Annual Report 1999-2000

10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Apoyo de la Entidad a cargo de la organización del viaje (Camchal)

☒ 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)



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

1.- A través de la gira de la gira Biotechnia-Alemania 2003 se logró constatar el impacto de la biotecnología en Alemania y el Mundo. Las áreas biotecnológicas más desarrolladas son la medicina, nutrición y la ambiental. La biotecnología vegetal tiene un desarrollo intermedio, con énfasis a la producción de productos naturales inocuos para salud humana. La biotecnología acuícola sólo tiene un avance más bien moderado ya que se encuentra en la etapa principalmente investigativa. No obstante, en Chile esta área tiene grandes proyecciones para la industria, ya que existen grandes potencialidades en mejoramiento genético de peces y moluscos. Los avances de la biotecnología minera no fueron expuestos en esta feria, siendo un área de importancia para nuestro país, especialmente con aquellos problemas relacionados con el medio ambiente.

2.- Las conferencias, simposios y workshops fueron de gran interés, ya que se constató las distintas aplicaciones en la industria biotecnológica. A través de este medio, se conocieron las últimas tecnologías biotecnológicas y los nuevos productos lanzados al mercado. En el caso de la agricultura, las diferentes aplicaciones están orientadas a la obtención de nuevos productos (bio-productos) asociados a la obtención de una mejor la calidad de vida y un ambiente libre de contaminantes.

3.- Se establecieron contactos con investigadores internacionales y nacionales (integrantes de la misma gira). En general las visitas a los centros de investigación y empresas fueron muy fructíferas, ya que se logró visualizar mejor las políticas de investigación y desarrollo de las Instituciones Alemanas. El modelo Alemán podría ser tomado como modelo y ejemplo para el desarrollo de nuestro país. En la feria Biotécnica 2003 fue también provechosa debido a que se pueden observar un sin número de equipos de última generación que podrían ser adquirido por laboratorios de empresas, institutos y universidades chilenas en un futuro cercano. Biotechnica generó diversos contactos pero esta fue más limitada en comparación a las visitas en Berlin y Marburg. Esto se debió, principalmente a que los expositores tenían un tiempo más restringido, y como consecuencia, una menor posibilidad de comunicación y discusión del tema expuesto.

4.- La gira ha sido de gran utilidad ya que se obtuvo la visión global de la tendencia mundial en esta área, lo que ayudaría a orientar de mejor forma la formación de los profesionales de nuestro país. De este modo, se podría satisfacer adecuadamente las necesidades actuales y futuras en el área biotecnológica. En mi caso, esta visita me ha ayudado, en lo concreto, a reorientar los contenidos de las asignaturas de la carrera en Biotecnología que se imparte a partir del próximo año en la Universidad Arturo Prat. La formación de profesionales competentes en esta área es requerimiento para el desarrollo de Chile y su inserción en el mundo.

Fecha: 12 de Noviembre 2003

Nombre y Firma beneficiario de la beca: _____

[Handwritten signature]
Jun Pablo Martínez C
12 nov. 2003

AÑO 2003