

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: MISION BIOTECHNICA – ALEMANIA 2003

Código:

Nombre Postulante Individual : Torres Barrientos, Alejandro Esteban

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): Postdam, Hannower, Marburg (Alemania)

Fecha de realización: 4-11 de octubre de 2003

Objetivos de su participación en la actividad:

El objetivo principal de la participación en “Biotécnica 2003” era representar a Scientific Andes S.A., para lograr contactos para futuros trabajos en conjunto con empresas de Alemania y así concretar posibles negocios. Además lograr obtener mayor información en relación con nuevas tecnologías en el área de cultivo de tejidos (Biorreactores), diagnostico de enfermedades y detección de transgénicos. Además de lograr comprender el desarrollo en el área biotecnológica por parte de Alemania.

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).

A través de esta visita tanto a instituciones de investigación Alemanas como a la feria Biotechnica 2003, permitió conocer como y a través de que sistemas organizativos el gobierno Alemán, a logrado fomentar el desarrollo del área biotecnológica.

Una de las reuniones en las cuales se participo con el ministerio Federal de educación e investigación Alemán, dejo claramente establecido las políticas diseñadas tendientes a desarrollar el área biotecnológica y fomentar este sector. Se explico como se había tratado de organizar y fomentar el desarrollo de la biotecnología, la formación de conglomerados regionales conformados por las universidades, centros de investigación y empresas privadas de estas determinadas regiones y como en conjunto han desarrollado una determinada área de la biotecnología, es decir cada región tiene un perfil biotecnológico de importancia con areas un tanto diferentes.

Las visitas realizadas al conglomerado Biotop (Berlin-Brandenburg) permitieron conocer instituciones como el DIFE (Instituto de Nutrición Humana), el cual busca las conexiones existentes entre la nutrición y la salud. Investigación en nutriogenomica, un nuevo concepto, que busca relacionar la investigación en el campo de los genomas, ciencias de la nutrición y biotecnología de plantas. Esto es importante ya que gran parte de los gastos de los sistemas

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: MISION BIOTECHNICA – ALEMANIA 2003

Código:

Nombre Postulante Individual : Torres Barrientos, Alejandro Esteban

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): Postdam, Hannower, Marburg (Alemania)

Fecha de realización: 4-11 de octubre de 2003

Objetivos de su participación en la actividad:

El objetivo principal de la participación en “Biotécnica 2003” era representar a Scientific Andes S.A., para lograr contactos para futuros trabajos en conjunto con empresas de Alemania y así concretar posibles negocios. Además lograr obtener mayor información en relación con nuevas tecnologías en el área de cultivo de tejidos (Biorreactores), diagnóstico de enfermedades y detección de transgénicos. Además de lograr comprender el desarrollo en el área biotecnológica por parte de Alemania.

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).

A través de esta visita tanto a instituciones de investigación Alemanas como a la feria Biotechnica 2003, permitió conocer como y a través de que sistemas organizativos el gobierno Alemán, a logrado fomentar el desarrollo del área biotecnológica.

Una de las reuniones en las cuales se participo con el ministerio Federal de educación e investigación Alemán, dejo claramente establecido las políticas diseñadas tendientes a desarrollar el área biotecnológica y fomentar este sector. Se explico como se había tratado de organizar y fomentar el desarrollo de la biotecnología, la formación de conglomerados regionales conformados por las universidades, centros de investigación y empresas privadas de estas determinadas regiones y como en conjunto han desarrollado una determinada área de la biotecnología, es decir cada región tiene un perfil biotecnológico de importancia con areas un tanto diferentes.

Las visitas realizadas al conglomerado Biotop (Berlin-Brandenburg) permitieron conocer instituciones como el DIFE (Instituto de Nutrición Humana), el cual busca las conexiones existentes entre la nutrición y la salud. Investigación en nutriogenómica, un nuevo concepto, que busca relacionar la investigación en el campo de los genomas, ciencias de la nutrición y biotecnología de plantas. Esto es importante ya que gran parte de los gastos de los sistemas

de salud se deben a enfermedades de tipo crónico degenerativo que se deben en parte o enteramente a la dieta.

Se visitaron empresas como IGV GMBH (Instituto para el procesamiento de cereales), donde se realizaba investigación aplicada, siendo esta una organización de tipo privado, trabajaba en estrecha colaboración con el instituto de nutrición humana, para la generación de nuevos alimentos y además ofrecía el servicio de investigación aplicado a problemas que presentara la empresa panificadora, en el áreas de los cereales y o en otras áreas generando tecnología posible de aplicar en forma práctica. Otro campo importante era la entrega de capacitación en el área panadera para toda esta región.

La visita biotécnica 2003, permitió hacer contactos con empresas del rubro, que se dedicaban al igual que Scientific Andes, a la propagación de plantas y desarrollaban investigación en esta área, en especial en Biorreactores, lo que permitirá tener un contacto más directo con estas instituciones para futuros trabajos en conjunto.

La visita al Instituto Max Planck en Marburg permitió conocer sus distintas áreas de investigación, como se organizan y trabajan en conjunto con la universidad de este lugar y sus líneas de investigación en el área de microbiología terrestre.

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

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
06/10	Visita a Instituto Alemán de Ciencias de la nutrición.	Conocer la investigación realizada en esta area por el conglomerado Berlín – Branderburgo, con apoyo del gobierno Alemán.	Potsdam
	Nutriogenomic BIOTOP	Conocer las líneas de investigación que desarrollan en el área de alimentación y genomas y la relación que entre ellos existe.	
	Max Rubner Laboratory (MRL)	Conocer como se realiza investigación con animales en nutrición aplicada.	
	IGV GMBH Instituto para el procesamiento de cereales	Institución privada dedicada a la investigación en el area biotecnologica de alimentos de consumo humano y animal, principalmente cereales. Prestación de servicios de análisis y desarrollo biotecnológico en el área de microalgas y sub productos de estas.	
	BIOPRACT	Reunión informativa de esta empresa dedicada a la descontaminación de terrenos, procesos biotecnológicos y preparaciones microbiológicas.	
07/10	Reunión con ministerio Federal de educación he investigación Alemán.	Conocer el programa Alemán de desarrollo en el área biotecnológica	Hannover



	Visita BIOTECHNICA 2003 (Días 7-9 de octubre)	Conocer la feria, nuevas tecnologías, hacer contactos, asistir a las conferencias.	
08/10	Reunion con Gerente Proyectos Andrea Grüber Representante Feria BIOTECHNICA 2003	Conocer la organización de la feria, requisitos para participar, importancia a nivel mundial.	Hannover
	BioCon Valley Dr. Heinrich Cuypers	Conocer una de las regiones que se encontraba representada en BIOTECHNICA, donde se mostraban las principales áreas de investigación tanto de universidades como empresas privadas.	
09/10	Hassen Biotech	Conocer las áreas de desarrollo en esta región.	Hannover
	Nadicom GMBH Dr. Bernhard Nüsslein	Conocer campo de trabajo	
10/10	Visita Max Planck Institut para Microbiología Terrestre	Conocer las principales áreas de investigación desarrolladas por este instituto.	Marburg

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

Todas las actividades fueron realizadas de acuerdo al programa sin modificación.

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.

- **Dife: Instituto de investigación Alemán,** Su misión es mejorar la salud humana a través de investigación básica y clínica en el campo de la nutrición para aclarar los mecanismos moleculares y patogénicos asociados a enfermedades nutricionales como el Síndrome metabólico, diabetes y cáncer. Este centro comenzó desde 1946 como instituto de ciencias nutricionales y alimentarias refundándose posteriormente como DIFE en 1992. Su objetivo va dirigido a encontrar nuevas aproximaciones terapéuticas, entregar recomendaciones nutricionales, etiología, consecuencias y prevención de la obesidad, diabetes tipo II y cancer.

Este instituto posee distintos departamentos entre los que encontramos:

- 1- *Departamento de genética molecular.* Trata de encontrar respuestas en relación a los receptores del gusto, olfato, como estos informan al cerebro, como se regula el apetito, la mantención del peso.

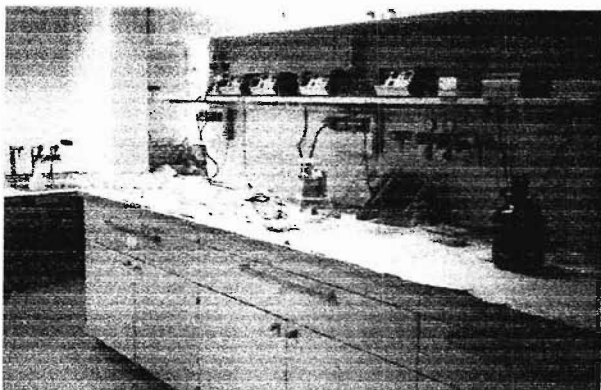
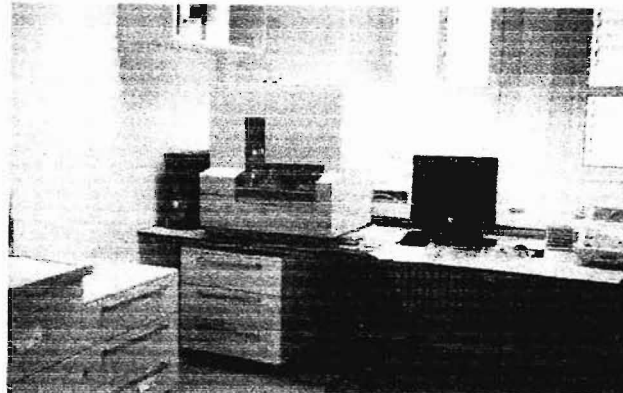


Figura 1: Distintas áreas del laboratorio de investigación molecular DIFE

2- *Departamento de Farmacología:* Trata de buscar y desarrollar nuevas terapias en conjunto con el estudio de los mecanismos moleculares y patofisiológicos de las enfermedades a través de :

- a. Identificación de los genes de susceptibilidad para resistencia a insulina (diabetes tipo II)
- b. Investiga el rol de las hormonas gastrointestinales en la regulación del peso del cuerpo
- c. Estudios de las bases moleculares del transporte de nutrientes y su regulación por la insulina.

3- *Laboratorio de fisiología y metabolismo energético:* Dedicado al estudio de la homeostasis energética y la composición orgánica del cuerpo.

4- *Departamento de nutrición clínica:* Estudia los factores dependientes de la nutrición en la patogénesis del síndrome metabólico y trata de buscar estrategias de prevención.

5- *Departamento de estudios de intervención:* Hace estudios de grupos o voluntarios en relación a variables antropométricas, variables clínicas, parámetros fisiológicos, condición física, comportamiento nutricional.

6- *Departamento de epidemiología:* Trata de establecer la relación entre el estilo de vida y parámetros biológicos, enfermedades cardiovasculares, diabetes y el síndrome metabólico; a partir de estudios a grupos de personas.

7- *Departamento de toxicología nutricional:* Efecto en la salud de los xenobioticos o componentes no nutricionales .

- 8- *Departamento de Microbiología gastrointestinal*: Como influyen los microorganismos gastrointestinales en el intercambio de sustancias con el hospedero. Además buscan caracterizar y demostrar su rol fisiológico y patofisiológico. Estudiar enfermedades asociadas a los desordenes en la flora intestinal como el cáncer al colon.
- 9- *Departamento de vitaminas y arteriosclerosis*. Se focaliza principalmente en el efecto antioxidante de la vitamina E y el Selenio.

- **Nutriogenomic**: Dra. Lika Grötzinger Biotop Berlin – Brandenburg.

Red de genómica nutricional, donde se ha introducido este nuevo concepto Nutriogenómica que relaciona el genoma humano sus variantes y su relación con la dieta.

Las enfermedades de tipo nutricional generan grandes gastos en medicina por lo cual es importante lograr su prevención, para ello se han asociado distintas instituciones de investigación.

Nutriogenomic trata de unir la investigación en plantas, ingredientes alimentarios y salud humana para así poder evitar el síndrome metabólico, diabetes y cáncer.

Existen distintos proyectos dentro de esta área de investigación, como el desarrollo de chips para ver los componentes genéticos de los adipositos y sus variantes genéticas. Estos proyectos funcionan en conjunto con el estado, por lo cual cualquier tecnología que quiera patentarse se comparte la propiedad intelectual con el gobierno previo acuerdo de las partes.

- **Max-Rubner-Laboratorium (MRL)**. Dra. Christa Thöne



Figura 2: Grupo Chileno en la entrada del Laboratorio Max-Rubner (MRL).

En este laboratorio se realiza investigación con animales, manteniendolos en forma óptima para su evaluación fisiológica y funcional. Por ejemplo se trabaja con ratones libres de gérmenes, para investigar como, monogérmenes o la simbiosis entre los organismos afecta la flora intestinal influyendo en la asimilación de nutrientes.

El presupuesto anual que maneja este laboratorio es de aproximadamente 1,5 millones de €.

La dirección de esta institución asegura que las condiciones marco estén funcionando bien, se asegura que cualquiera prueba que se realice, halla primeramente presentado solicitud al ministerio, ya que no se pueden realizar pruebas con animales sin previa autorización por parte de este. La dirección además asesora a los científicos en cosas como qué animales utilizar, es decir funciona como un nexo entre el animal y el científico. Todo esto busca reducir al máximo el estrés para el animal. Para ello se tiene muy buenas condiciones tanto para la cría y mantenimiento de los animales con cámaras individuales para cada animal, con ventilación, regulación de temperatura, ya que solo se pueden obtener buenos resultados si los animales no están estresados.

Existen sistemas computacionales centrados que entregan información acerca de la ventilación y temperatura. Por lo tanto, cualquier falla que presente el sistema se puede solucionar inmediatamente. También existen alarmas para evitar atentados de protectores de animales que de alguna manera saboteen la investigación.

Una de las líneas de investigación es el gasto energético de los animales esto se mide cuantificando el oxígeno y CO₂ al principio y al final de un determinado tiempo, para poder así medir el cambio energético ya sea en actividad o en reposo. Además existen sistemas más complejos tales como Colombia instrument que permite investigar simultáneamente a 16 animales, otro fabricado manualmente que recibe las señales de un equipo medidor incorporado al animal, después de una operación, con lo cual se mide constantemente la T° del cuerpo y el movimiento que hacen. Se puede utilizar para 6 animales a la vez.

Una de las prioridades es la sanidad de los animales ya que en algunos casos se trabajan con ratones libres de toda contaminación, por lo cual al comprar animales es importante poseer salas de cuarentena para asegurar la salud, aunque vienen con certificados, se chequean por la posibilidad que puedan haber adquirido infecciones en el transporte o presentar enfermedades sub-clínicas.

También existen laboratorios Inmunohistológicos para Intestino, páncreas. Salas de operaciones, para estudiar a los roedores, sacar muestras de los sistemas gustativos, hacer implantes de dispositivos.

Existen equipos para medir la composición corporal de los animales, en un comienzo se utilizaba el método soxhlet para averiguar el % grasa, músculo y agua. Luego se utilizó el método DEXA con dos tipos de rayos X, donde era necesario narcotizar al animal. Una mejora aun mayor es el nuevo sistema donde pasado 50 seg. se puede averiguar la masa corporal, grasa, músculo y agua con la ventaja de poder utilizar el animal varias veces debido a que no es requisito eliminarlo o narcotizarlo. Además presenta la ventaja de no estresar al animal ya que es poco tiempo y solo se debe introducir en un espacio pequeño, que esta a una temperatura adecuada y en oscuridad, condiciones que son preferidas por los roedores. De esta forma se pueden hacer estudios de la influencia que tienen ciertos componentes nutritivos en la composición corporal del animal.

A través de esta investigación se ha llegado a determinar que la obesidad y la diabetes se deben en parte a los genes y a la dieta, para lo cual se han determinado grupos de ratones que desarrollan adipositas o diabetes en forma espontánea y estos se cruzan con ratones sanos para investigar la parte de la herencia responsable de estas enfermedades. Se tienen más de 40 líneas de ratones para investigar genes, factores de la herencia en esta área.

- **IGV GMBH Instituto para el procesamiento de cereales**

Sociedad Limitada, dedicada a la investigación de cereales. Esta institución trabaja en conjunto con el instituto alemán de investigación alimentaria, ellos se dedican a una investigación aplicada que servirá para las empresas. El instituto fue fundado en 1960, y es responsable para toda el área de procesamiento de cereales, industria pastelera y alimentos elaborados. En 1990 se convirtió en una sociedad limitada y en 1994 tres trabajadores de esta empresa la adquirieron, desde entonces son una institución de investigación particular libres para tomar sus propias decisiones y también libres de financiamiento público. Existen 110 colaboradores, técnicos, bioquímicos, ingenieros, de los cuales el 50% son técnicos el resto ingenieros o científicos. Se debe destacar que del total del personal el 60% son mujeres.

El instituto tiene distintas áreas de trabajo:

- Analítica y gestión de calidad (laboratorio de análisis que realiza todo tipo de pruebas.)
- Biotecnología y el medio ambiente.
 - o Producción de Biomasa (Cultivo intensivo de bioalgas en sistemas cerrados)
 - o Desarrollo de productos sobre la base de algas.
- Tecnología aplicada (Cosméticos)
- Desarrollo de productos panaderos y repostería (Pan, Pasteles). También se dedican a la investigación y capacitación.
- Elaboración de alimentos dietéticos
- Tecnología de alimentos y esfera de transferencia

Aquí se desarrollan las tecnologías que después tienen aplicabilidad en las empresas, también reciben encargos de investigación por parte de microempresas en algún proceso. Se fabrican productos dietéticos para ciertas enfermedades por ejemplo renales o régimen de dietas para ancianos y niños. Existe una colaboración estrecha con el instituto de investigación alimentaria es en esta institución donde se desarrolla investigación básica y en el IGV se lleva a la práctica.

Otro punto importante es el desarrollo de tecnologías de equipos para la industria alimenticia, hornos y equipos de pastelería que tiene como característica el ahorro de energía.

Dentro de la aplicación también se destaca la elaboración de materias de construcción e instalaciones acústicas con un 70% de cereales.

Financiamiento:

El ministerio de agricultura da como ayuda el 3% del presupuesto total, el 50% se obtiene por encargos especiales de la industria, encargos de investigación, asesoramiento o capacitación a los cuales se les debe encontrar una aplicabilidad práctica. El resto se recibe de

licitaciones públicas proyectos con algún instrumento público del ministerio de fomento o alguna institución europea. Además existe apoyo al desarrollo de este tipo de empresas en la antigua parte de Alemania. Se debe hacer notar que sin estos programas no sería posible lograr los 5 millones de € anuales que se necesitan para el funcionamiento de esta institución.

Laboratorios

Laboratorio acreditado para realizar ensayos que tiene un espectro de análisis amplio, análisis del valor añadido, microbiológicos, presencia de metales pesados, micotoxinas. Además tienen una serie de clientes que trabajan en la producción de panes, aceites y cereales. Estos utilizan el laboratorio para obtener sellos de calidad, ya que se certifican cosas procesadas como harina, contenido de proteínas y densidad del producto.

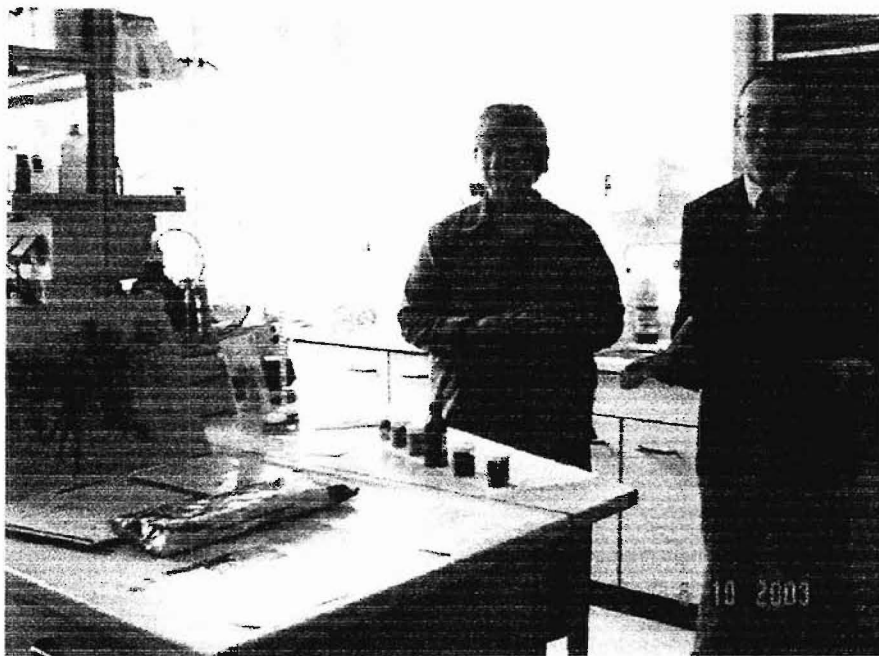


Figura 3: Productos certificados en laboratorio IGV

También se hacen análisis de cereales, se elaboran folletos anuales sobre la calidad de los trigos para el estado federado de Brandenburgo y se dan recomendaciones de cómo utilizarlos.

Otro punto importante son las sustancias tóxicas, mico toxinas, productos fitosanitarios y metales pesados. También se analizan aceites alimentarios, se analizan índices de ácidos graso etc. Se tratan de buscar nuevas aplicaciones comerciales para los productos generados de la agricultura.

Biotechnología:

Dentro de esta área se destaca la producción de microalgas, como biomasa para alimentación y productos de belleza. Hay un programa de estudio de algas que puedan tener un valor agregado, también se trabaja en algas de aplicaciones conocidas como las spirulinas. Se cultivan en fotobiorreactores donde se regulan las condiciones de luz, CO₂ y condiciones generales de cultivo.

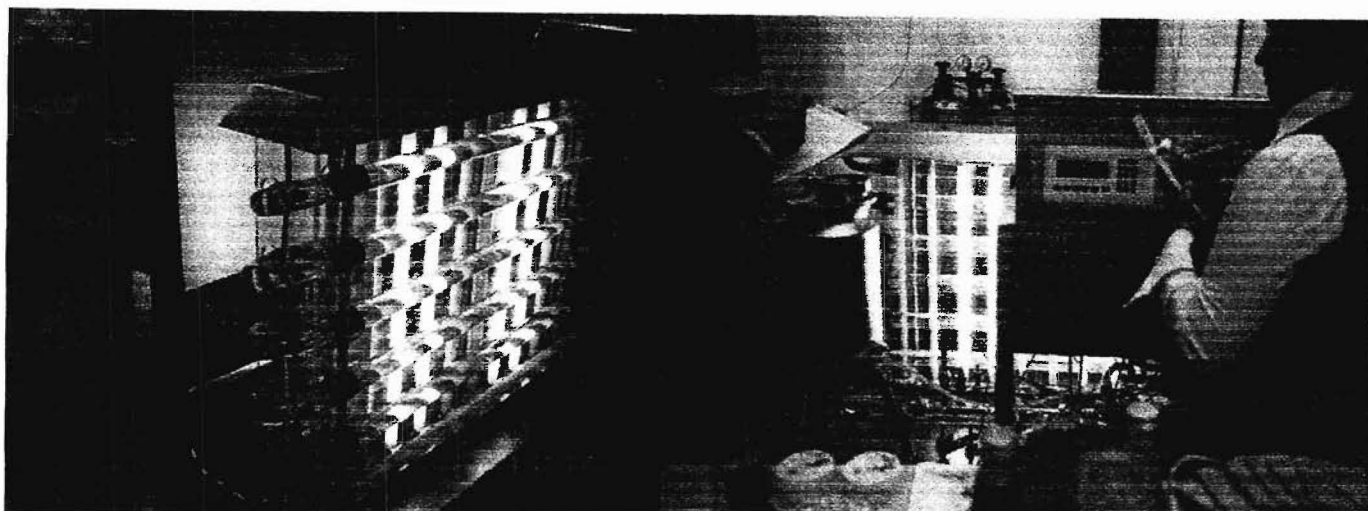


Figura 4: Foto-biorreactores

Las sustancias y las algas se utilizan en la esfera prebiótica para estimular la microflora natural a nivel intestinal. Otra aplicación son las sustancias antioxidantes para alimentación y productos de belleza, dentro de estos se destacan la vitamina E, polifenoles, complejos con estaño y Zn, y también carotenoides. Se generan también grasas polinsaturadas que funcionan como anti inflamatorios y estabilizadores de membrana. Otros productos son los polisacáridos que influyen en el metabolismo.



Figura 5: Productos derivados de las microalgas

De las algas se extraen sustancias líquidas con aá, polisacáridos y compuestos de actividad antioxidante que se utilizan en productos de belleza. La biomasa como tal se ofrece como pastillas o polvo. También se producen extractos para el cuidado para la piel, shampoo que activan las células y tiene efecto antienvjecimiento. Otra posible aplicación es la extracción de pigmentos de color y la utilización de estas algas en biorremediación para la extracción de metales pesados.

Productos de Horno

Panadería de investigación con salas de seminario o cursos de enseñanza, se hace formación profesional en el área panadera, sistema dual de aprendizaje donde se realiza parte de el aprendizaje en industrias luego de haber estudiado la parte teórica en las escuelas. Se trabaja en productos como pan, galletas, cremas y productos secos, entregándose los conocimientos para la formación de un técnico de nivel superior.

También se hace investigación en el área de nuevos productos enriquecidos con inulina (Topinambur), algas como spirulinas, se trabaja con extrusión y se buscan nuevas formas de agregar componentes beneficiosos para la dieta. Otra área es el estudio de la formación de acrilamida en la cocción del pan a altas temperaturas.



Figura 6: Productos derivados de los cereales y enriquecidos.

- **BioPract www.biopract.de**

Empresa de tipo privado dedicada a la biotecnología medio ambiental que a través de la descomposición insitu, aeróbica logra descontaminar terrenos de aceites minerales, hidrocarburos poli cíclicos, cloro ultravolátiles, metil-eter. Además participa en la producción de enzimas.

Se destacan productos como Bio-Lift- Saneamiento hidráulico insitu, Bio-fence y estimulación biológica por metano.

Estos procesos consisten en no sacar el suelo, no se cambia el agua freática, no existen emisiones, además las instalaciones sobre la tierra son mínimas y se puede utilizar el suelo durante el proceso. Se basa en la utilización por parte de las bacterias del N, P y O₂ que en presencia de contaminantes genera como productos CO₂ y H₂O. Por ejemplo 1 kg. de petróleo genera 3 kg de O₂ + H₂O. Es decir se generan productos inocuos para el medio ambiente.

Estos procedimientos han llegado a reducir los niveles de contaminación en suelos a niveles internacionalmente aceptados en poco tiempo y con la gran ventaja que el proceso se desarrolla insitu.

- **Visita Ministro de educación e investigación**

El gobierno Alemán está interesado en desarrollar el área biotecnológica y fomentar este sector, por lo cual el ministerio de educación e investigación es responsable de manejar el programa de biotecnología en Alemania.

Este sector posee diferentes áreas:

- Innovación básica
- Investigación para aplicación
- Prevención pública
- medidas para estructuraciones

Innovación básica: Programas de Genoma humano, plantas y microorganismos. Desarrollo tecnológico proteomics, informática de biotecnología, biología de sistemas y neurociencia.

Investigación dirigida a la aplicación: Ingeniería de tejidos, Programa de investigación en la enfermedad “la vaca loca” producida por un prión y programas especiales de diagnóstico en animales vivos. Procesos biológicos sustentables.

Prevención Pública: Seguridad biológica en el tema genético, diversidad genética y protección animal. Autorizaciones para pruebas con animales.

Medidas de estructuración: Son muy importantes para la industria y mediana empresa. Dentro de esta se desarrollan entidades como la bioregio que administran el desarrollo biotecnológico. Cada región posee un perfil biotecnológico específico por ejemplo Berlín postdam más dedicada a la nutrición.

También existen fondos para científicos jóvenes, de aproximadamente 1,5 millones de euros solo para 5 premios anuales. Estos se asignan a las mejores ideas de entre 200 a 300 propuestas. Dentro de los requisitos de postulación se señala ser menores de 35 años y estar trabajando en una empresa o universidad

Para todos los programas el ministerio posee un fondo de € 750.000.000 para 5 años más € 180.000.000 solo para los proyectos genomas. El próximo año se quiere comenzar con un proyecto de genoma dirigido a animales.

El objetivo de todos estos lineamientos es que las universidades, centros de investigación, sociedades de biotecnología, instituto Max Planck hagan investigación básica en genomas y esto alimente a una investigación aplicada que lleve al surgimiento de patentes que cree empresas que posteriormente se posicionen en el mercado, acompañando todo este proceso están las organizaciones como Bioregio y Bioprofile.

- **BIOTECHNICA 2003:**

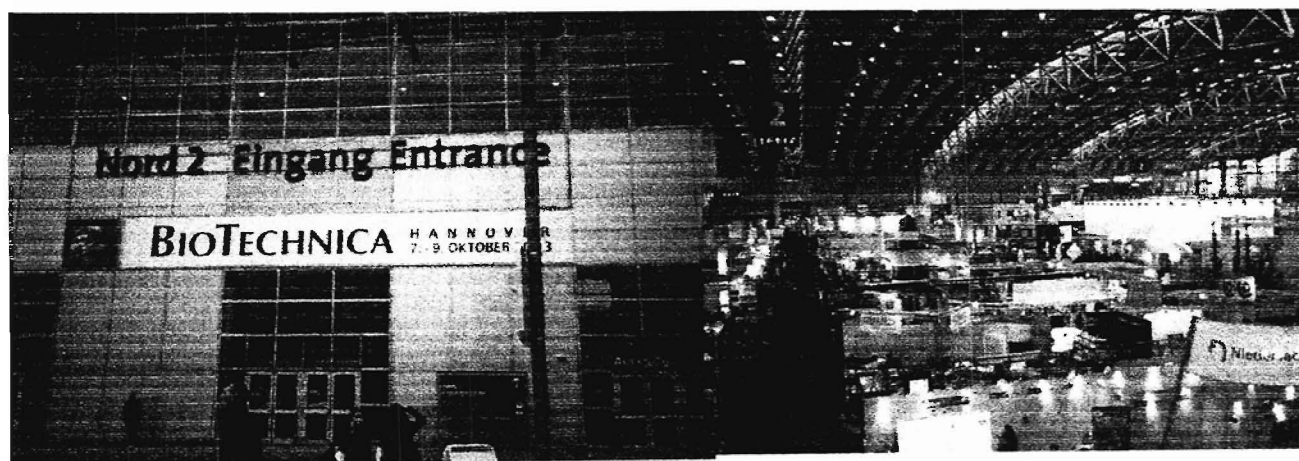


Figura 7: Entrada feria BIOTECHNICA

En esta feria se participo en distintos foros tales como:

Area	Tema	Expositor	Tema	Detalles
Bioingeniería	Abriendo la ventana de las oportunidades a las mejoras económicas en biopurificación	George Richter Polymer Laboratorie s	Ventajas del PLRP-S	www.polymerlabs.com/hplcmedia
Equipamiento	El único concepto confiable contra la contaminación microbiana incubadores de CO ₂ : Esterilización con aire caliente 180°C	Dr. Paul Distler	Incubadores de CO ₂ , mercados, ventajas de este sistema	www.wtb-binder.de

Reunión de negocios biotecnológicos	Biotecnología como una industria	Dr. Simon Sauter, CEO, BIO.CO.NE	Negocio biotecnológico, características, mercado, potencial, desafíos	www.biocone.com
Agricultura	Nuevos productos del campo	Dr. Harald Seulberger; Innoplanta Sungene	Aplicaciones en agricultura de los alimentos transgénicos	www.sunegene.de
Agricultura	Tecnologías de nueva generación para la biotecnología de plantas	Yuri Glega, Inco Genetics	Transformación de plantas, características de la técnica	www.incongenetics.de
	Oportunidades de negocios en INDIA	Anandi Iyer, Cámara de comercio Indo germana	Características del mercado indio, ventajas y desventajas de invertir en este país.	Anandi_iyer@vsnl.com

También en la feria se participó como grupo en charlas de conglomerados de investigación como en el caso de Biocon Valley y Hassen Biotech (www.hassenbiotech.de), donde se describían las principales empresas y líneas de investigación para estas regiones. Además se recolectaron CD y trípticos de algunas de las regiones de Alemania donde se detallan las áreas de investigación y empresas que los componen por ejemplo:

- Bioregion CD
- Biocon Valley CD
- Baden Württemberg CD
- Hassen Biotech (Tríptico)
- Saxony Anhalt (Tríptico)

También la visita a la feria permitió establecer contactos con otros países como el stand de España del cual se adjunta folleto (Nº correlativo 15), con Reino Unido (Nº correlativo 14) y Estados Unidos en especial el estado de Massachusetts (www.masbio.org) (Nº correlativo 16) y Francia (biotech.education.fr).

Reunión Organizadores de Biotécnica 2003

Es la feria más importante de Europa en esta área, este año es la XIII versión, cada una de las 16 regiones se encuentran representada en los stands. La participación en la feria ha crecido en forma exponencial salvo este año por los problemas económicos globales. (Detalle material adjunto)

Participar con un stand tiene un precio de \$150 € por m². Para participar en la próxima feria la fecha límite de inscripción es en marzo del 2005

Instituto de investigación Max Planck



Figura 8: Instituto Max planck.

Ubicado en Marburg junto al departamento de genética y microbiología en la facultad de biología de la universidad Philipps en el campus Lahnberge en Marburg.

El instituto esta organizado en cuatro áreas de investigación. Biogeoquímica, bioquímica, interacciones entre organismos y ecofisiología.

Dentro del departamento de bioquímica se encuentra la investigación regulación de desarrollo sexual y patogénico de *Ustilago maydis* dirigida por el Dr. Jörg Kämper. Existe una forma haploide no patogénica y una patogénica dicariótica como resultado de la fusión de dos células haploides. El interés es lograr dilucidar el proceso regulatorio que guía al estado patogénico.

Dentro del área de Biogeoquímica, se destaca la caracterización filogenética de muestras de suelo para caracterizar flora bacteriana en suelos anegados.

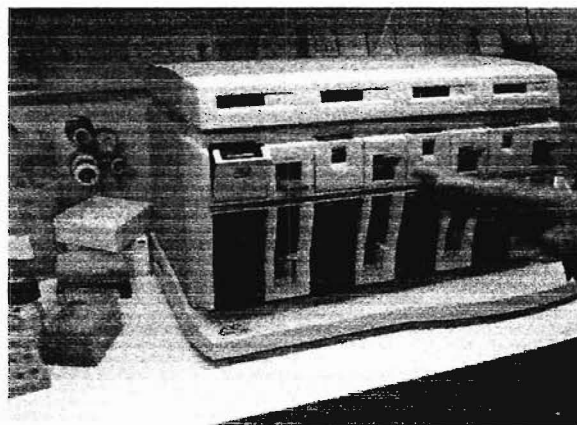


Figura 9: Instituto Max Planck. Pantas de maíz donde se trabaja con *Ustilago maydis* y el equipo Affymetrix Genechip.

5. Aplicabilidad: explicar la situación actual de los temas en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) y ferias visitados y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

En Chile este tema está recién comenzando con grandes perspectivas de desarrollo tanto en el área minera, frutícola, silvícola y acuícola. El desarrollo de esta área, permitiría dar solución a una serie de problemas que son propios de Chile como por ejemplo post cosecha de frutas de exportación, debido a la distancia de nuestros compradores, aplicaciones en la minería que es una de nuestros pilares económicos, etc. La biotecnología ha sido poco desarrollada principalmente por la falta de tecnología debido a la baja inyección de recursos para su desarrollo.

Se hace de vital importancia la existencia de un fondo mayor para el desarrollo biotecnológico, que financie proyectos de acuerdo a directrices regionales de desarrollo. Estos proyectos tendrían una aplicabilidad práctica que se traduciría en la creación de nuevas empresas y en mejoramiento de las ya existentes.

Dentro de las cosas que se pudieron observar se destaca la gran organización en las políticas de desarrollo en el área biotecnológica del gobierno Alemán. La formación de conglomerados que permitan el trabajo en conjunto de universidades, centros de investigación y empresas privadas; donde se desarrolla en primer lugar ciencia básica luego aplicada para lograr patentar tecnologías que posteriormente se apliquen en la empresa. Todo esto asesorado y apoyado por instituciones como Bioregio y Bioprofile. Este tipo de organización es aun poco común en Chile debido a que la mayoría de las veces los centros de investigación básica no van de la mano con la empresa privada para encontrar una aplicación práctica a estas tecnologías.

Se puede destacar además la participación de cada una de las regiones de Alemania en BIOTECHNICA, lo que deja en claro que cada región tiene un perfil definido y de importancia a nivel nacional, que es otra cosa muy importante que se estimule en Chile, el desarrollo en cada región y no se acumulen los recursos en la zona central donde están los principales centros de investigación. Ya que cada región posee prioridades diferentes dadas por las condiciones climáticas y actividades económicas de importancia. Todo esto permitiría un desarrollo más armónico a nivel nacional.

Gran parte de las empresas y centros de investigación de Alemania trabajan en la obtención de los genomas, lo que permite conocer a cabalidad cada una de las especies y obtener genes de importancia comercial. Esta es una área que debería ser desarrollada en Chile ya que tenemos la gran ventaja de ser centro de origen de muchas especies y presentar una amplia variabilidad.

Dentro de algunas instituciones se desarrollaba capacitación técnica en específico a panaderos en un sistema dual de enseñanza esto también sería importante de potenciar en Chile para bastantes campos en los cuales es de vital importancia tener técnicos con una formación superior especializada y de calidad.

El establecimiento de una política clara respecto a los transgénicos es clave para Chile, ya que como se pudo observar en Alemania es un área de importancia comercial tanto en la mejora en calidad de productos alimenticios como en la utilización de plantas como biofabricas para compuestos farmacéuticos, antibióticos, etc, y lo cual sería muy beneficioso desarrollar estos lineamientos para poder realizar investigación y buscar soluciones por esta vía a una serie de problemas de importancia para Chile.

El desarrollo de la detección de enfermedades por las vías moleculares, la presencia de transgénicos, es también destacable, en la feria se podía observar gran cantidad de empresas que participaban en esta área con gran potencial, por lo cual sería prioritario potenciar la investigación en esta área para enfermedades de importancia en Chile, como además apoyar a empresas que puedan brindar este servicio.

También se pudo apreciar que algunos países tales como India, México presentaban las ventajas y desventajas de invertir en biotecnología en sus países lo que de alguna manera potenciaba el establecimiento de nexos comerciales. Sería importante también que Chile este representado a futuro en la feria, dando a conocer las potencialidades que tenemos en esta área.

Todos estos desafíos hacen que sea importante el establecimiento de políticas claras en esta área, que favorezcan en desarrollo de tecnologías aplicables por la empresa, que permitan un desarrollo empresarial regionalizado y no centrado en una determinada región. Todo esto se hace posible con la inversión en capacitación de profesionales a nivel de post-gradado como a nivel técnico y sumado a una mayor inyección de recursos para lograr un desarrollo tecnológico que permita potenciar esta área de desarrollo.

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
Universität Hamburg	Yantree Devi Sankar-Thomas	Nutzpflanzenbiologie, Biotechnologie	040-42816-388	Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg	Yantree.thomas@iangbot.uni-amburg.de
Universität Hamburg	Dr. Katia Saare-Surminski	Nutzpflanzenbiologie, Biotechnologie	040-42816-565	Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg	Ksaare@iangbot.uni-hamburg.de
Massachusetts	Bruce R. Greenwood	Director	49(30) 39902548	Am Karisbad 11 10785 Berlin Germany	Greenwood@MassTradeGermany.de
CLF Laborgeräte	Christoph Horlemann, PHD	Product Manager	49 8293 7143	Im Schloss 1- 86494 Emeersacker Germany	info@cif-lab.com



SunGene	Dr. Harald Seulberger	Managing Director Geschäftsführer	49(0) 39482/76 0-199	Corrensstreb e 3, 06466 gaters Gatersleben	<a href="http://www.sungen
e.de">www.sungen e.de <a href="mailto:harald.seulb
erger@sung
ene.de">harald.seulb erger@sung ene.de
IGV GmbH	Dr. Ralph Thomann	Chemist,section manager	49(0)332 0089251	Arthur- Scheunert- Allee 40/41, D-14558 Bergholz- Rehbrucke	<a href="mailto:r_thomann@
igv_gmbh.de">r_thomann@ igv_gmbh.de
Deutsche Messe AG	Andreas Gruber	Projec Manager	49(511)8 9-32296	Messegelan de D-30521 Hannover	<a href="mailto:Andreas.gru
eber@mess
e.de">Andreas.gru eber@mess e.de
BIOPRACT	Matthias Gerhardt	Managing Director	(030)639 2-6206	Rudower Chaussee 29 Eingang Kekulestr,7 12489 berlin	<a href="mailto:Sales@biopr
act.de">Sales@biopr act.de
InnoPlanta	Hans-H. Heuer	Projektassistent	(039482) 79172	Am Schwabepla n 1 b 06466 Gatersleben	<a href="mailto:Innoplanta-
buero@l-
online.de">Innoplanta- buero@l- online.de
Adlershof	Heidrun Terytze	Dipl.-Biol Center Manager	49.30.63 92-2212	Volmerstras se 9 D- 12489 Berlin	<a href="mailto:Terytze@wista.
de">Terytze@wista. de
UB I France	Renaud RICHARD	Project Manager Biotechnologies- Healthcare	33- 1537025 83	14,avenue d'Eylau- 75116 Paris	<a href="mailto:Richard@u
bifrance.com">Richard@u bifrance.com
BioCon Valley	Dr. Heinrich Cuypers	Senior Project Manager	49(0) 3834 515-102	Walther- Rathenau- Strasse 49 ^a D-17489 Greifswald	Hc@bcv.org
N B T Newbiotechnic	Dr. Manuel Rey Barrera	R&D Molecular Biology	34 954 081 034	Av. Americo Vespucio,69 local 3- 41092 Seville (spain)	<a href="mailto:Mrey@newbiot
echnic.com">Mrey@newbiot echnic.com
AHK	Anandi .V. Iyer	Director, Technology Co- operation	91-80- 2203797	403 Shah, 4 th Floor, Cunningha m Road, Bangalore 560 052	<a href="mailto:Anandi_ayer@v
snl.com">Anandi_ayer@v snl.com

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: señalar aquellas iniciativas detectadas en la actividad de formación, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevos cursos, participar en otras ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que, a la luz de los conocimientos adquiridos en esta actividad, aún quedan por abordar para la modernización del tema en el país.

La participación en BIOTECHNICA 2003 y las visitas a los distintos centros de investigación permitieron conocer como opera la biotecnología en Alemania, como existen políticas claras en esta área que de alguna manera gobernaban la distribución de recursos para las distintas áreas.

En específico la participación en la feria permitió conocer empresas e instituciones de investigación que se dedicaban al área de biotecnología vegetal. Con los cuales se han establecidos contactos como por ejemplo: Universidad de Hamburgo, los cuales hacían investigación en birreactores, también la universidad de tecnología, de negocios y diseño Hochschule Wismar (Nº correlativo 3).

Resumiendo la participación en la feria permitió tener una visión general de una gran cantidad de investigación que se desarrolla tanto en Alemania como en el resto de mundo, permitió hacer contactos que a futuro podrían generar trabajos en conjunto con alguna empresa o institución. Esto deja en evidencia la importancia de participar en todas estas instancias y que se permita la participación de no solo instituciones de investigación sino también empresas de tipo privado.

La participación en la feria y la visita a las distintas instituciones de investigación deja en evidencia la importancia para Chile de tener:

- Políticas claras en cuanto a Biotecnología
- Organización del área Biotecnológica con el objetivo de lograr un desarrollo armónico de cada una de las regiones de Chile, buscando las fortalezas y debilidades de cada región para así definir los campos de desarrollo en esta área, de acuerdo a sus principales líneas productivas.
- Crear alguna organización que de alguna manera entregue asesoramiento en el tema de patentes y permita dirigir los recursos para áreas biotecnológicas prioritarias de acuerdo a las regiones, que fomente la investigación básica por parte de universidades e institutos de investigación y la transferencia de estas tecnologías a las empresas.

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.

En forma individual para el caso de nuestra empresa Scientific Andes S.A. una de nuestras metas era encontrar mayores antecedentes en relación a la técnica de cultivo invitro en Biorreactores de inmersión temporal, se encontraron dos universidades que trabajaban estas áreas, por lo cual uno de nuestros objetivos prioritarios fue logrado. Hasta ahora hemos logrado entrar en contacto con una de las universidades para ver si es posible lograr algún proyecto en conjunto.

Además con el stand de España se logro contactar a otra empresa dedicada a la biotecnología en transformación de plantas, detección de enfermedades por pcr y transgénicos, de este contacto también sería posible alcanzar algún posible proyecto.

Se debe mencionar que en las regiones de Alemania existen empresas similares a las líneas productivas de Scientific Andes, por lo cual se esta en búsqueda de posibles asociaciones estratégicas.

Una ganancia extra fue el viaje con Chilenos profesionales de la misma área biotecnológica, lo que permitió la creación de nuevos canales de comunicación entre instituciones de investigación y empresas privadas que de alguna manera potencian en desarrollo de proyectos y la entrega de información en 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)
Folleto	1	Biotécnica Biotech metes business
Carpeta	2	Info Biotechnology (Funding of Biotechnology in Germany)
Resumen Trabajo	3	The temporary immersion technique for in vitro culturing of plants
Folleto	4	IGV GMBH Instituto para el procesamiento de cereales
Folleto	5	Nutriogenomforschung
Folleto	6	Biotopics
Triptico	7	Federal Agricultural Research Centre
Triptico	8	Biotechnology in Saxony-Anhalt
Triptico	9	Hassen Biotech
Folleto	10	Light Thermostats
Folleto	11	Molecular Farming Production of recombinant proteins in plants
Folleto	12	Antibiotika.Produktion in Kartoffeln
Folleto	13	Production und Einsatz von Pimaricin als Pflanzenschutzmittel
Folleto	14	Invest UK
Folleto	15	Spanien
Triptico	16	Massachusetts Works for Biotechnology
Folleto	17	The European Patent Office
Folleto	18	European patents
CD	19	Bioregion
CD	20	Biocon Valley
CD	21	Biotech Information System Baden-Württemberg

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)

☒ X_ bueno ☐ regular ☐ malo

(Justificar)

b. Información recibida durante la actividad de formación

☒ X_ amplia y detallada ☐ aceptable ☐ deficiente

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

☒ X_ 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.

- Fue una experiencia muy enriquecedora ya que permitió conocer la realidad de la biotecnología en Alemania, como se ha organizado para lograr el desarrollo actual que presenta esta área.
- Permitted conocer la existencia de una cooperación entre las ciencias básicas de las instituciones de investigación y su posterior aplicación en empresas privadas.
- En lo personal como joven profesional dedicado al área biotecnológica, me sirvió como experiencia el conocer la realidad de otro país y como se trabaja en estas áreas en Europa.
- Se cumplieron los objetivos trazados en la postulación, que tendían a hacer contactos en esta área, obtener mayor información de la técnica de cultivo de tejidos conocida como inmersión temporal y de marcadores moleculares para la detección de enfermedades y organismos genéticamente modificados. Además se debe hacer notar que se está en conversaciones para el desarrollo de proyectos en conjunto o transferencia de tecnologías.
- Se puede señalar que Chile debe invertir en el desarrollo de esta área, apoyando la formación como el desarrollo de proyectos que tengan un impacto productivo aplicable.

Fecha: 12 de noviembre de 2003

Nombre y Firma beneficiario de la beca: Alejandro Esteban Torres Barrientos

AÑO 2003