

{PRIVADO }

**REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA**

**SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL
DE AGRICULTURA REGION DEL MAULE**



PRESENTACION DE INFORME FINAL

**PROGRAMA DE CAPTURAS TECNOLOGICAS
MINAGRI - FIA**

**"Captura de tecnología para el mejoramiento de las técnicas de producción y comercialización
de leguminosas de grano en México, Estados Unidos y Canadá.**

VII Región del Maule

Talca, 22 Octubre de 1998

INFORME TECNICO FINAL
SUBPROGRAMA GIRAS TECNOLOGICAS

1. IDENTIFICACION DE LA PROPUESTA

1.1. Titulo de la propuesta

“Captura de Tecnología para el mejoramiento de las técnicas de producción y comercialización de leguminosas de grano en México, Estados Unidos y Canadá”.

1.2. Patrocinante

Secretaria Regional Ministerial de Agricultura, Región del Maule.

1.3. Responsable de la ejecución

Institucional Sr. George Kerrigan Richard S.R.M. de Agricultura VII Región
Técnico Sr. Germán Bravo Martinez, Consultro S.R.M.A.

1.4. Participantes

Nombre	Institución
German Bravo Martinez	Consultor S.R.M.A.
Luis Molina Hernández	Mediano Agricultor
Héctor Torres Torres	Pequeño Agricultor
Pablo Espinoza Espinoza	Coop. Buscando Desarrollo
Gabriel Segovia Varas	Pequeño Agricultor y Técnico
Hernán Acosta Chaparro	Transferencista Agraria Cauquenes
Miguel González Castro	Gte. Comercial Agroassa, S. Javier
Rubén Olguín Palacios	Prog. Leguminosas Indap VII Región
Juan Tay Urbina	Investigador Leguminosas INIA Quilamapu
Jaime Muñoz Andrade	Programa TPCR, VII Región
Alfonso Valenzuela Solar	Investigador Extensionista INIA Quilamapu

2. ASPECTOS TECNICOS

2.1. Itinerario desarrollado por el grupo

Fecha: Lunes 10 de agosto 1998

Lugar: Visita Programa Mejoramiento de Leguminosas de granos del Crop Development Centre, Saskatoon de la Universidad de Saskatchewan Agriculture and Food y Agri-Food Innovation Fund. Visita conducida por el Dr. Bert Vandenberg.

Actividad:

- Visita a Crop Lab. Sala de limpia y procesamiento de ensayos
- Visita taller maquinaria agrícola para ensayos. Automotrices, cortadores e hileradoras de plantas, sembradoras neumáticas, equipos aplicadores de pesticidas y cultivadoras
- Visita planta productora de semilla certificada. Equipos de limpia, calibración y envasado
- Visita ensayos en parcelas de investigación, alrededores de Saskatoon, bajo condiciones de secano:
 - Ensayos variedades de arvejas de grano verde y amarillo liso, para la producción de arveja partida y/o alimentación animal. Variedades de follaje normal y áfilas.
 - Ensayos de variedades de lenteja de grano grande con resistencia a *Ascochyta fabae*
 - Poblaciones segregantes de lenteja F2 y F4, en sus primeras etapas de segregación
 - Ensayo de variedades de garbanzo tipo Kabuli
 - Ensayo de variedades de garbanzo tipo Desi
- Visita cosecha directa de arveja con automotriz en una superficie de 300 has

Fecha: Martes 11 de agosto 1998

Lugar: Visita planta procesadora de Lenteja, Arveja y Garbanzo en Saskatoon → ?

Actividad:

- Esta planta recibe lenteja, arveja y garbanzo de los agricultores, siendo sometidos a un proceso de limpia, envase y embarcadas hacia el comercio exterior, como a países del Oriente, Europeos y Latino-America, incluido Chile *Pulse In destiny?*
- Viaje a Outlook, a la estación experimental de riego con pivote central de Agri and Food Canada.
 - Visita ensayos de poroto y garbanzo con riego
 - Visita siembras comerciales de garbanzo
 - Visita a siembras comerciales de poroto regadas con pivote central

Fecha: Miércoles 12 de agosto 1998

Lugar: Traslado de Saskatoon a Nampa, Idaho USA.

Actividad:

Fecha: Jueves 13 agosto 1998

Lugar: Visita a firma productora de semilla de maíz dulce, poroto y hortalizas, Planta Novartis Seeds Co., en Nampa, USA. Atendido por el Dr. Chuck Green, Gerente General.

Actividad:

- Visita a la planta procesadora de semillas
- Visita laboratorio de análisis de semillas y sala de maquinas seleccionadoras convencionales y ultramodernas (Selección fotoelectrónica)
- Visita Programa de Mejoramiento e Investigación en porotos, arvejas, maíz dulce
- Visita taller de maquinaria automotrices para porotos, maquinas arrancadoras, cosechadoras directas y maquinas trilladoras recogedoras de flujo axial
- Visita ensayos de porotos alrededor de Nampa

Fecha: Viernes 14 de agosto de 1998

Lugar: Visita zona productora de porotos bajo riego en Snake River

Actividad:

- Visita diversos campos de agricultores con cultivos de porotos bajo riego

Fecha: Sábado 15 de agosto 1998

Lugar: Visita zona productora de porotos Central Lake

Actividad:

- Visita a cultivos comerciales de poroto bajo riego tradicional y a través de sistemas mecánicos como aspersión móvil y pivote central

Fecha: Domingo 16 agosto 1998

Lugar: Boise y Nampa

Actividad:

- Visita supermercados para visualizar formas de presentación y precios de productos elaborados en base a leguminosas.

Fecha: Lunes 17 agosto 1998

Lugar: Nampa, visita a Empresa comercializadora de maquinaria agrícola. Visita a Oficina del Ministerio de Agricultura en Boise

Actividad:

- Visita a Empresa venta de maquinaria agrícola para labores de cosecha de maíz, porotos, equipos para la preparación de suelo, cosechadoras de forraje y tractores.
- Entrevista con profesional de la Oficina del Ministerio de Agricultura de Boise, se conoció el programa de difusión para el incremento del consumo de leguminosas en Estados Unidos, como una medida de combatir los problemas de salud de la población, especialmente la Obesidad. Se recibió catálogos y recetas sobre formas de preparación de leguminosas.

Fecha: Martes 18 agosto 1998

Lugar: Davis, Visitas organizadas por el International Agricultural Visitors Program. UC Davis

Actividad:

- Visita predio del agricultor Sr. Paul Sanguinatti, productor de poroto en farmington, california
- Visita al programa de mejoramiento y producción de semillas de UC Davis, atendido por el Dr. Eteve Temple. Davis California

Fecha: Miércoles 19 de agosto 1998

Lugar: Knights Landing

Actividad:

- Visita a la Sutter Basin Cooperative de productores de arroz y poroto en Knights Landing, California. Atendidos por Mr. Steve Hskell, Gerente General.

Fecha: Jueves 20 agosto de 1998

Lugar: Aguascalientes

Actividad:

- Visita a Agroindustria La Huerta en Aguascalientes, empresa dedicada a la producción de hortalizas frescas y congeladas para la exportación a Estados Unidos, destacando las especies de poroto para verde, brocoli, coliflor, maíz dulce y zapallo italiano.
- Viaje terrestre a Durango

Fecha: Viernes 21 de agosto 1998

Lugar: Estado de Durango

Actividad:

- Visita a rancho de agricultores en alrededor de Durango, una de las principales zonas productoras de poroto de México, producción de temporal, sin riego, pero

con una precipitación bien distribuida en Junio-Julio-Agosto (300 a 500 mm). Se estima una superficie de siembra de 700.000 has.

- Visita a predios de productores con maquinaria para la arranca e hilerado de porotos
- Visita Planta o Cooperativa Comercializadora CONASUPO, Cooperativa de pequeños, medianos y grandes agricultores

Fecha: Sábado 22 agosto 1998

Lugar: Fresnillo, Estado de Zacatecas

Actividad:

- Visita en zona Chaparrosa, zona productora de poroto bajo riego, se visitó predio agricultores de cosecha mecanizada de poroto, con máquina automotriz con cabezal recolector, previa arranca o corte de plantas a través de un sencillo equipo acoplado a los tres puntos del tractor. Demostración de la corta y trilla en el predio.

Fecha: Domingo 23 agosto 1998

Lugar: Regreso a Chile desde Zacatecas México vía Miami-Santiago

Actividad:

2.2 CUMPLIMIENTO DEL O LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Se cumplió totalmente todas las visitas programadas en la gira de captura tecnológica. En relación a los diferentes temas de la gira podemos señalar lo siguiente:

Se pudo constatar en los países visitados el alto grado de tecnificación en el rubro de leguminosas, permitiendo a los agricultores gozar de grandes ventajas competitivas frente a sus homólogos de Chile, además de las ventajas comparativas como las enormes extensiones de cultivos manejadas 100 % en forma mecanizada desde la siembra hasta la cosecha y post-cosecha del producto. Otras ventajas son la cercanías a los mercados consumidores (Europa, Asia, América Central), excelentes vías de transporte a nivel interno y externo (carreteras, ferrocarriles y marítimo) y junto a todo lo anterior una agresiva política de mercado exportador, basado principalmente en grandes volúmenes, alta calidad del producto y a precios competitivos en el mercado..

En función a la opiniones y experiencia recogida en los tres países visitados, se visualiza que el rubro de leguminosas en el futuro puede adquirir mayor importancia cuando la población americana tome real conciencia de problemas de salud atribuidos a su sistema de alimentación, basado principalmente en alimentos ricos en calorías y pobres en

aminoácidos, proteínas y fibra vegetal. Entonces el frejol y otras leguminosas pueden constituirse en alimentos benéficos para la salud del hombre, sin embargo, el consumo de estas podrían aumentar por la vía de la industrialización, de manera de ofrecer un producto semi o totalmente elaborado al alcance del consumidor final y de rápida preparación para el consumo, como se constata con el Muestrario de Productos elaborados recopilados en Estados Unidos para las actividades de difusión en Chile, de las experiencias de la gira.

Lo observado en la gira ha permitido al grupo formarse una opinión amplia y detallada sobre a la opción que tendría Chile a futuro como país productor de leguminosas: En el rubro lenteja la opción estaría dada por la producción de un grano de calibre grande. Sobre 7 mm y de buena calidad; respecto al garbanzo es básico mejorar la calidad del producto, la homogeneidad en el calibre y el sistema de producción. Con respecto al frejol, rubro de mayor importancia las innovaciones técnicas a introducir en este cultivo en Chile son muy amplias, empezando por la producción de nuevas variedades, principalmente orientadas al mercado de exportación, el mejoramiento de las prácticas culturales, especialmente el riego y el control de malezas; elevar el nivel de mecanización conjuntamente con la introducción de equipos especializados para este cultivo preferentemente en las fases de siembra y cosecha.

Reafirmando lo anterior, se conoció novedosas técnicas para los cultivos señalados anteriormente, como así mismo el tipo de insumo que utilizan los productores en esos países. Al respecto cabe destacar el uso de fertilizantes nitrogenados especialmente en frejoles con bastante anticipación al establecimiento del cultivo junto con una aplicación de herbicidas al suelo, luego las siembras de alta precisión convencionales o a través de cero labranza, establecimiento de frejoles en hileras pareadas, uso de sustancias sintéticas para mejorar el aprovechamiento del agua y evitar erosión de los suelos. Además es norma básica la utilización de semilla certificada, contrario a lo que se efectúa actualmente en Chile.

La comercialización de leguminosas es una actividad especializada realizada por grandes empresas privadas, cooperativas de agricultores, cuya función es: acopiar, efectuar una buena selección, limpieza y envasado del producto y buscar las mejores posibilidades de mercado para efectuar una venta con el consentimiento del productor.

2.2. TECNOLOGÍA CAPTURADA, CAPACIDADES ADQUIRIDAS, PERSONA CONTACTO, PRODUCTO.

2.3.1. INVESTIGACION - PRODUCCION Y MECANIZACION AGRICOLA

INTRODUCCIÓN

Los países visitados en la captura tecnológica son grandes productores de leguminosas de granos y con una alta mecanización. En el Cuadro 1, se presenta la superficie, producción y los rendimientos promedios de lenteja, poroto, garbanzo y arveja. Por la producción de lenteja se destaca Canadá, a pesar de que el cultivo es nuevo, se inició comercialmente a inicio de 1970 y comenzando una rápida expansión, llegándose a sembrar en 1994 cerca de 500.000 ha y hoy día es el principal productor y exportador de esta leguminosa en el mundo. Canadá también es un gran productor de arveja, especialmente para alimentación animal, con una producción de 1.361.880 ton métrica.

Por la producción de poroto se destaca México, sin embargo con un consumo per capita de 13 kg/año, normalmente debe exportar para satisfacer sus necesidades interna. Estados Unidos también es un gran productor de poroto, con una producción 1.317.440 ton métrica, de la cuales aproximadamente el 50% es para consumo interno (con un consumo per capita de 3 kg/ año, ligeramente inferior al consumo en nuestro país, que es 3,3 kg/año) y el otro 50% para el mercado externo.

CANADÁ

El Crop Development Centre de la Universidad de Saskatchewan, que se visitó realiza las investigaciones de leguminosas en la provincia de Saskatchewan, la más importante por en producción de lenteja y arveja. El financiamiento de la investigación proviene del Saskatchewan Pulse Growers ; entidad formadas por los agricultores y Saskatchewan Agri Food , Agri Food Canada y Agri Food Innovation Fund., perteneciente al gobierno regional y nacional.

El programa de mejoramiento y agronomía ésta a cargo de los Drs. Al Slinkard y Albert Vandenberg,

Cabe señalar al respecto que existe una estrecha relación entre las entidades que realizan la investigación y los agricultores, siendo traspasado rápidamente la información a estos últimos.

Unos de los principales objetivos del programa es obtener nuevas variedades de lenteja de cotiledón amarillo (como la lenteja chilena) ; cuyo principales compradores son los países latinoamericano (incluido Chile) y europeos, y de cotiledón salmón , para la producción de lenteja descortezada , para los países árabes y la India. El consumo interno de lenteja en Canadá es muy bajo.

La metodología utilizada, es la tradicional a través de cruzamientos de variedades y líneas experimentales, utilizando para un rápido avance de las generaciones segregantes y acelerar la producción de variedades, off-season nursery en Chile, Nueva Zelandia o Australia. Posteriormente se utiliza la selección masas y por línea pura en generaciones avanzadas y el método de "single seed descend" o descendencia de una semilla o vaina.

Los principales objetivos del mejoramiento son la obtención de variedades de grano grande, de 5 a 6 mm y con resistencia a la antracnosis causada por el hongo *Ascochyta lentis*, la principal enfermedad, transmisible por la **semilla**, que ataca la lenteja en Canadá. En respecto al tamaño de los granos Canadá sólo produce granos de 5 y 6 mm de diámetro, no produciendo a la fecha granos de 7 mm, los cuales nuestro país los puede producir en grandes cantidades. Siendo este un aspecto, que se ha discutido con los demás participantes de la captura tecnológica, que nuestro país tiene un producto único en el mundo, cuya producción masiva podría significar la recuperación de éste cultivo, tanto en el mercado interno como en el externo.

En todo el manejo de los ensayos de investigación existe un alto grado de mecanización lo mismo que en los laboratorio de limpia y selección, como se observó en la visita a los laboratorios de limpia y procesamiento de los ensayos y en los ensayos de campo.

El programa de mejoramiento de arveja tiene como objetivo principal obtener variedades de grano redondo liso amarillo o verde de alto contenido de proteína para la alimentación humana y animal. Un objetivo bien específico, es la obtención de variedades de grano verde, que no presenten "blaqueamiento" es decir decoloración de los cotiledones, que disminuye la calidad de los granos cuando se utilizan para la producción de arveja partida. Al respecto, este problema también existe en nuestro país.

En relación al uso de la biotecnología en lenteja, se están haciendo trabajos con marcadores moleculares, se han identificado varios genes y se esta construyendo el mapa genético de la lenteja. Sin embargo, la transgenia, colocar un gen de otra especie con característica bien específica como resistencia algún biocida, en el genoma de la lenteja, como genes como resistencia glifosfato (roundup) un herbicida muy utilizado en otros cultivo, a la fecha no ha sido exitoso.

En relación a los estudios de agronomía, un importante énfasis a tenido el desarrollo de un sistema de cosecha directa especialmente para poroto, que involucro nuevas variedades de hábito de crecimiento arbustivo, con las vainas inferiores sobre el suelo, a unos 5 a 10 cm, y modificaciones en los equipos de cosecha, en lo que se refiere a la altura de corte de la barra cortadora y adición de "uñetas". que acomodan o mantienen más erecta las plantas antes del corte. Con este sistema en variedades de grano pinto como Othello, se han reducido las pérdidas por desgrane, de un 35% a un 15%, pero se sigue evaluando para reducir las pérdidas entre un 5 a 10 %, lo que se considera económicamente aceptable. También se han realizado experimentos con reguladores de crecimiento como el ácido gibérelico, con el objeto de promover la elongación de los nudos inferiores, para obtener plantas más alta y erecta, pero los resultados han sido erráticos. Sobre el particular, podemos señalar que en el país, tenemos algunas variedades de hábito de crecimiento

arbustivo o con guías pero que permanecen erecta en un alto porcentaje hasta la madurez de cosecha, cuando se hace un manejo adecuado como Curi-Inia, Blanco-Inia, Torcaza-Inia y otras, que con equipos adecuados, como los vistos en Canadá sería posible realizar una cosecha directa.

Un gran número de agricultores usa habitualmente cero labranza o mínima labor en la siembra de las leguminosas, como lenteja y arveja, con grandes beneficios para la protección del suelo y menores costos por el menor uso de maquinaria agrícola, un efectivo control de las malezas usando herbicidas, un aumento en la capacidad de retención de humedad del suelo y un mejoramiento de las características físicas y de la materia orgánica. Siendo los factores claves en el éxito de este sistema, el manejo de los residuos del cultivo anterior, la efectividad de los herbicidas y la disponibilidad de maquinarias adecuadas. Al respecto en algunas localidades como el secano costero de la región del Maule, donde los cultivos de lenteja, garbanzo y chícharo son muy importante para los pequeños agricultores, sería posible establecer éstos cultivo con cero labranza, faltando sólo introducir y evaluar maquinaria adecuada de tiro animal.

ESTADOS UNIDOS

Idaho

El estado de Idaho, es uno de los principales centro productor de sencilla de leguminosas, hortalizas incluido papas de los Estados Unidos. Esto se debe a sus condiciones climáticas, con primavera y verano muy seca, responsable de la ausencia de enfermedades, y abundante agua para el riego.

La visita se concentró a la firma productora de semilla Novartis Seeds Inc., que desarrolla sus propias variedades y cuenta con un gran programa de producción de semilla de poroto, maíz dulce y poroto. Las variedades desarrolladas tienen una amplia adaptación y resistencia a varias enfermedades, ya que sus semillas son comercializadas además de los Estados Unidos, en países latinoamericanos y europeos. En el caso de las variedades para vaina verde, son de vaina cilíndrica, y son las que se utilizan en nuestro país para congelados con el corte americano, es decir un corte transversal, a diferencia de las variedades que normalmente utilizamos en el mercado en fresco, que son de vaina tableado y el corte se hace en forma longitudinal. En ésta firma, además de conversar con los mejoradores y agrónomos se visitaron los laboratorios, invernaderos y la planta seleccionadora de semilla. En el programa de mejoramiento, en sus invernadero se tuvo la oportunidad de conocer una serie de enfermedades de poroto no presente en Chile como una serie de virus de países tropicales como el mosaico dorado del poroto y el mosaico sureño. A este respecto, podemos señalar que nuestro país, que tiene condiciones excepcionales para la producción de poroto y ante globalización de la economía, es interesante estudiar la factibilidad de producir variedades de grano seco, para países de Latinoamérica, donde en varios países ésta leguminosa constituye la base de su alimentación y con un alto consumo per capita.

En las visitas a siembras de agricultores productores de semilla, se destaca el riego por aspersión programado con pivote central, que no causaría ningún problema de caída de flores por el efecto del mojado del follaje. El control de las malezas con herbicidas es muy eficiente, siendo los más utilizados, presiembra incorporado con Trifluralina o Eptam, de pre-emergencia Dual y Pursuit y post-emergencia Basagran, Poast y Basagran+Pursuit. En el país se utilizan todos éstos herbicidas, a excepción de Pursuit. Sin embargo, se observa un mayor control de las malezas que en nuestro medio, para las mismas especies, atribuible entre otras cosas a la casi nula diseminación de las semillas de malezas a través del agua del agua de riego, principal responsable de la diseminación de semillas y a una menor número de malezas por superficie, como consecuencia de un buen manejo de la rotación de cultivo y de los herbicidas aplicados.

Como una de las técnicas más innovativas en el cultivo de frejol en Nampa es la siembra o cultivación de hileras pareadas o sobre platabandas, que permite una mejor eficiencia del uso del agua, ya que se riega sólo por los surcos laterales de la platabanda. Junto con esta técnica se utiliza un polímero sintético que se aplica hasta dos veces en la temporada sobre el surco. Este tiene la particularidad de sellar el suelo y evitar la percolación profunda y favorecer a la vez un bulbo de mojamiento lateral, además de prevenir la pérdida de suelo por erosión del agua. Esta técnica de cultivo en platabandas sería factible de incorporarla a la explotación local adaptando los equipos que hoy existen en nuestro país.

Los agricultores de Estados Unidos dan gran importancia a la calidad de la semilla para la siembra, el 100 % de estas se efectúa con semillas certificadas, de gran pureza y alto porcentaje de germinación, libre de toda enfermedad, que asegura por ende un alto potencial productivo. En este aspecto, en nuestro país aún cuando existe disponibilidad de semilla certificada, tanto para la producción de grano como para la producción en verde, un ínfimo número de agricultores las utilizan, siendo este uno de los principales factores de los bajos rendimientos del cultivo en zonas de riego.

En la visita a los talleres de maquinaria, se destaca el uso de las automotrices de flujo axial, para la cosecha directa de poroto, que tienen un sistema recolector más eficiente y se han adaptado para la cosecha de poroto. Su buen funcionamiento depende de la uniformidad del cultivo, un secado uniforme y el uso de variedad que no se tiendan a la madurez de cosecha.

En la visita a la Idaho Bean Commission, en la ciudad de Boise, que es la encargada de promover y fomentar el uso y consumo de poroto tanto en Estados Unidos como en el exterior, a través de campañas publicitarias, prensa, televisión, publicaciones donde se incluye libros de recetas y se destaca las bondades del poroto como alimento. Al respecto existe en los Estados Unidos, una fuerte promoción del poroto y otras leguminosas en base a su contenido de fibras soluble e insoluble bajo en calorías, en sodio y ácidos grasos y su efecto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares y la prevención de cierto tipo de cáncer, y es un alimento muy utilizado en los programas de alimentación de escolares. Aquí debemos destacar que el consumo per capita de poroto en Estados Unidos es de 3. kg/año (Michigan Dry Bean Digest vol 22:4, 1998), siendo en nuestro país de 3-3

kg/año. Sin embargo existen diferencia en la forma de consumirlo, en Estados Unidos se utiliza en conserva, pre-cocido en envases de vidrio, en sopas preparadas, y su consumo es casi diario, especialmente como acompañante de ensaladas.

Sacramento

En Farmington se visitaron siembras- de poroto de la variedad Red Kidney que es muy utilizada en una serie de platos de la comida Mexicana ; y parcelas demostrativas con líneas experimentales avanzadas del programa del mejoramiento de la Universidad de California, Davis, En éstas siembras debemos destacar la precisión de las siembras, en lo que se refiere la distancia entre y sobre la hilera y el trazado de los surcos de riego, Esto permite una mecanización total del cultivo en lo que, se refiere al uso de cultivadores para el control de las malezas y la facilidad y uniformidad para regar por surcos.

El programa de mejoramiento a cargo del Dr. Steve Temple, trabaja en poroto variedades de grano red kidney - de grano rojo y blanco ; negros. y en caupí. Este último cultivo corresponde a la especie *Vigna unguiculata*, cuya características más relevante son una buena adaptación a altas temperatura y con menor necesidades hídricas, debido a su gran desarrollo radicular Caupí es consumido principalmente en algunos estados del sur y también se exporta. Este cultivo cuya mayor superficie de siembra y consumo está en Africa, podría ser una buena alternativa de cultivo de primavera , para suelos arcillosos que cuenten con restricciones de agua , como para establecer otros cultivos como poroto y arroz. Su uso en el país puede ser como un recurso proteico para la alimentación animal. Otra de las líneas de investigación del programa de leguminosas de la U. de Davis es el estudio de cultivos de porotos, maíz y cartamo bajo agricultura Sostenible, específicamente se encontraban evaluando ya en su segundo año 4 tratamientos. Uno usado como patrón o testigo la agricultura convencional, agricultura con bajos insumos, agricultura netamente orgánica y agricultura de rotación corta (leguminosa-trigo). Los resultados hasta la fecha indican grandes posibilidades de producir orgánicamente o con menor cantidad de insumos a costos de producción inferior a la agricultura convencional, conjuntamente con la preservación del medio ambiente.

MEXICO

La visita a México, se concentró en el estado de Durango y Zacatecas, donde se siembran alrededor de 1,000, 000 ha de poroto, con un alto porcentaje bajo temporal, lo que significa que se establecen sin riego en la temporada de lluvia, que puede alcanzar un rango de 500 a 1 000 mm , durante la estación del cultivo. Se visitaron siembras entre 50 a 500 ha , en diferentes estados de desarrollo, desde recién establecidos , como en la zona de Sombrerete hasta siembras en plena cosecha como en Fresnillo. El cultivo se hace totalmente mecanizado , desde la siembra a la cosecha. Destacando el haber conocido de los agricultores y técnicos la existencia de más de 3 tipos de equipos utilizados en el desarrollo de la mecanización de la cosecha, sobre todo en la búsqueda del equipo más eficiente para el cortado e hilerado de las plantas. Al respecto la experiencia en nuestro

país no ha sido exitosa, se han probado equipos algunos copiados y otros originales pero que en nuestro medio han mostrado grandes deficiencias. Esto se podría solucionar con una evaluación más sistemática y considerar el tipo de equipo que se va a usar, antes de la siembra para adaptar la siembra al equipo y más utilizar los originales. Dentro de los equipos más eficientes, que se vio trabajar en terreno parece ser el con una cuchilla única en la barra de tiro.

En las siembras de esta área dentro de los insumos utilizados se destacan los fertilizantes foliares, en base a nitrógeno y microelementos, los cuales en nuestro país la investigación en la mayoría de los casos no ha observado un efecto positivo en la producción de granos. Sin embargo debemos señalar que los utilizados en México son de alta concentración, sobre un 25 a 30% de N, muy superiores a los utilizados en el país. Según

los técnicos, el uso de fertilizantes foliares de alta concentración son muy utilizados en hortalizas y frutales, para una rápida corrección de las deficiencias nutritivas.

En Aguascalientes se visitó la Agroindustria La Huerta, que produce hortalizas para congelado de alta calidad y exporta a Estados Unidos y Europa, destacándose la producción de brócoli, maíz dulce, repollo, arvejas y poroto verde. Esta agroindustria cuenta con producciones propias y además cuenta con un sistema de producción de plántulas muy eficiente en invernadero de ambiente controlado y siembras mecanizadas, con equipos de origen español; los almácigos y el riego son controlados por computadora. La producción de plántulas vigorosas, es considerada como uno de los aspectos claves en éxito y la obtención de altos rendimientos en cultivos como brócoli y repollo.

2.3.2. COMERCIALIZACION Y AGROINDUSTRIA

2.3.2.1. PLANTA NOVARTIS SEEDS, INC.

Planta productora de semilla de arveja, maíz dulce, poroto y maíz super dulce. Esta empresa lleva en el mercado 25 años y su principal producción es la semilla de frejol, la cual la vende en los Estados Unidos (Dakota y Michigan) y Canadá.

La empresa está ubicada en la ciudad de Nampa y posee una infraestructura (bodegas y maquinaria) que le permite trabajar en el periodo de septiembre a marzo en los diferentes cultivos. La planta cuenta con profesionales que realizan el proceso de investigación, además cuentan con controles de calidad propios, lo que permite mantener una calidad homogénea del producto.

La maquinaria que utiliza en sus procesos es de alta tecnología, como limpiadoras de semillas en base a sistema de aire, secadoras de semilla, seleccionadora electrónica en base a color con computadora. La eficiencia de la maquinaria es de 10.000 libras por hora,

trabajando 24 horas durante 5 días seguidos. La aplicación de productos químicos a las semillas se realiza por computadora. La planta recibe 500.000 libras de poroto al día. Todo los procesos que se realizan en la planta cuentan con la ayuda de sistema mecánicos, para facilitar las labores diarias.

Sr. Charles Green Production Manager
Novartis Seeds Inc.
Vegetables -NAFTA
1428 Madison Avenue (83687)
PO Box 1069
Tel 208-463-2516
Fax 208-466-7360
Mobile 880-0375
chuck.green@seeds.novartis.com
Nampa, ID 83653-1069
Estados Unidos

2.3.2.2. PLANTA SUTTER BASIN GROWERS COOPERTIVE

Corresponde a una Cooperativa formada por 125 productores de arroz y poroto en California, llevan 55 años en el mercado. En 1997 comercializaron 103.000 sacos de 100 libras y para 1998 se espera vender solo 70.000 sacos de 100 libras.

La planta se caracteriza porque entrega los servicios de limpieza, secado, almacenaje y venta de los porotos. La empresa posee una infraestructura de bodegas y maquinaria que le permiten operar en el mercado de Japón, las principales variedades de frejol que venden son Pinto y Cranberry.

La empresa posee maquinaria de alta tecnología, tales como limpiadora y seleccionadora por aire, maquina para llenado a granel. Otra característica de la planta, es que almacena los porotos en bins de madera para evitar el polvo de los sacos, para fumigar usan containers. Los desechos de la planta los venden para alimentación animal y el poroto chico lo regalan a productores. Utilizan poco personal en la planta, sólo 6 personas se encargan de todo el movimiento.

Sr. Stephen c. Haskell General Manager
Sutter basin growers Cooperative
(916) 735-6295
P.O. Box 355
Knights Landing, California 95645, Estados Unidos

2.3.2.3. EMPRESA LA HUERTA

La empresa La Huerta está ubicada en Aguas Calientes México y posee una superficie de 400 hectáreas, donde cultivan frejol para verde, brócoli, maíz dulce, coliflor, espinaca, zanahoria, zapallo italiano y arveja.

Esta empresa realiza todo el proceso completo de producción, hasta llegar a los mercados tales como Estados Unidos, Japón, México y Chile. La empresa lleva en el mercado 20 años y ha ganado varias veces el premio nacional de México a la calidad del producto de exportación. El principal mercado de las leguminosas es Estados Unidos, donde envían 5 containers semanales de producto envasado. El profesional a cargo de la empresa es el Ingeniero Eliseo Salinas.

2.3.2.4. COOPERATIVA EJIDAL DE COMERCIALIZACION DE SOMBRERETE

La empresa está formada por 29 socios productores de frejol, en el Estado de Zacatecas. Sus actividades son dar servicios de limpiado y venta al detalle en envases de 1 a 2 Kilos. Poseen una infraestructura que incluye una bodega, sala de reuniones y maquinaria (limpiadora y envasadora). El volumen que comercializan son 500 toneladas, principalmente lo venden a Monterrey en bolsas. La máquina limpiadora de segunda mano fue importada de Estados Unidos, además cuentan con una envasadora nueva, que tiene una eficiencia de 40 bolsas por minuto y con un costo de 170.000 pesos mexicanos, equivalentes a unos 18.888 dólares americanos, es decir, \$ 8.800.000. En la planta trabajan 12 personas, durante los meses de noviembre a febrero y de mayo a julio trabajan en limpiado de semillas.

2.4. APLICABILIDAD EN CHILE

2.4.1. INVESTIGACION

Si bien es cierto, la investigación en los países visitados está muy ligada a resolver problemas que afectan la producción local, tanto como en la creación de nuevas variedades de corto período vegetativo (caso Canadá) y resistente a enfermedades que por lo general no están presente en nuestro país, sin embargo, los esfuerzos que se están realizando específicamente en crear variedades más erectas (frejol, garbanzo, arveja) pueden ser aplicadas a nuestro medio nacional. En este sentido el INIA Quilamapu mantiene convenios con el centro de investigación de la Universidad de Saskatchewan Canadá. Por otra parte, resulta muy promisorio los intentos de introducir genes de resistencia a Glifosato en varias especies de leguminosas, con lo cual nuestro país y muchos otros podrían tener acceso a estas nuevas variedades a través de las empresas multinacionales productoras y comercializadoras de semillas.

Resulta fundamental que la investigación que está llevando a cabo el INIA y el Germoplasma disponible, especialmente en lo referido a nuevas variedades se ponga a

disposición de los agricultores productores de leguminosas, como un primer paso para mejorar rendimientos y calidad del producto.

2.4.2. TECNICAS DE CULTIVO

Fundamentalmente uno de los sistemas más novedosos de cultivo de porotos bajo riego es el observado en Nampa, Idaho, siembras en surcos paralelos o platabandas, que bien pueden ser introducidas estas técnicas en nuestro medio, especialmente con variedades de crecimiento determinadas, adaptando la distancia entre las hileras y trazar un surco cada dos líneas de cultivo. Esto permite un mayor aprovechamiento del agua de riego, junto a este sistema, es habitual la aplicación de un polímero al surco de riego cuyo efecto es sellar el suelo y permitir una distribución lateral de la humedad, además de reducir el riesgo de erosión. El producto se vende a nivel comercial en Estados Unidos bajo el Nombre de SUPERFLOC A-836.

Estas técnicas serían de rápida introducción en Chile a través de una adecuada transferencia de las diversas entidades que actúan en esa área.

2.4.3. MECANIZACION DE LA COSECHA

Se observo en terreno, cosecha directa de arveja y lenteja en Canadá. Esta labor se desarrolla con equipos especializados y adaptados para leguminosas, cuya características principales son baja velocidad del cilindro (250 - 300 rpm), una mesa flotante que trabaja a ras del suelo y el cultivo con aplicación de desecante previo a la cosecha. Con el desecante se obtiene un secado uniforme, condición necesaria para desarrollar la cosecha directa. En nuestro medio es posible desarrollar la cosecha directa, ya que el desarrollo de las plantas es muy similar o superior a la observada en Canadá. Desde luego, una condición para ello es un eficiente control de malezas, una alta densidad de siembra y una micronivelación de suelo adecuada para la buena operación de la máquina.

En poroto se observó los equipos arrancadores e hiladores, quedando las plantas por tres a cuatro días en el terreno. Cuando el porcentaje de humedad era inferior al 22 %, se procedía a la cosecha, con una maquina automotriz acondicionada con recolector de granos. La característica principal de la maquina cosechadora de porotos es su sistema de flujo axial. Sistema que causa menor partidura de granos en la semilla, propiciando una buena calidad del producto, en comparación con las maquinas standar, usadas en nuestro país. Si bien es cierto estas máquinas han sido desarrolladas para la cosecha de otros cultivos, tales como soya, maravilla y cereales, su uso en porotos ha pasado por estudios y pruebas de adaptación debido a la fragilidad de los granos de porotos al daño mecánico. Por lo tanto, la experiencia obtenida en estos países permite una rápida introducción de esta práctica en nuestro medio.

En México, el cultivo, también se hace totalmente mecanizado, desde la siembra a la cosecha. En base a esto , podemos destacar el haber conocido de los agricultores y técnicos

una búsqueda de mayor eficiencia en los equipos en el cortado e hilado de plantas. Al respecto, en nuestro país esta búsqueda no ha sido exitosa, se han probado algunos equipos similares y creados. No obstante en estos se ha observado grandes deficiencias por nuestro sistema de cultivo y la topografía en la que estos se desarrollan. Sin embargo, estos problemas se pueden solucionar a partir de planificar la siembra considerando el uso de estos equipos en la cosecha. Por esto, una evaluación más sistemática y, con los equipos originales, debería lograrse un buen resultado en nuestro medio. Dentro de los equipos más eficientes que se vio trabajar en terreno y que sería el más adaptable a nuestro medio, parece ser el con una cuchilla única en la barra de tiro para la labor de corta de plantas.

2.4.4. COMERCIALIZACION Y AGROINDUSTRIA

En el área de agroindustria la aplicabilidad de la tecnología observada en los países observados, parte por contar con plantas acopiadoras y procesadoras de mayor tamaño, con maquinaria de reciente tecnología; sustituyendo de esta forma el sinnúmero de pequeñas plantas que actualmente operan en Chile con volúmenes reducidos y maquinaria obsoleta. Lo anterior en razón que en este tipo de producto la economía de escala funciona en proporción directa al tamaño de las plantas. También debe modificarse el sistema de manipuleo de los grano, sustituyendo el saco tradicional de 80 kg. por el uso de Bins y envases de menor peso (30 a 50 kg).

Con respecto al procesamiento de productos, la gama es muy amplia, por lo cual debería iniciarse experiencias para elaborar productos precocidos y en una segunda etapa desarrollar alimentos enlatados.

2.5. LISTADO DE DOCUMENTOS O MATERIALES OBTENIDOS

- X▪ Muestrario de productos elaborados en base a leguminosas (20 diferentes formas)
- ✓▪ Catálogos sobre formas de preparación de platos en base a leguminosas
- X▪ Videos relacionado con la asociación de productores de leguminosas en Saskatoon
- /▪ Publicación de investigación de leguminosas en Canadá
- Manual de técnicas de producción de leguminosas
- X▪ Set de diapositivas y fotos sobre aspectos de: producción, cosecha, agroindustria e investigación de los lugares visitados.
- J▪ Video con imágenes de los aspectos más relevantes de la gira.

La Puente

2.6. DETECCION DE NUEVAS OPORTUNIDADES DE GIRAS TECNOLOGICAS O NUEVOS CONTACTOS EN LUGARES DE ENTRENAMIENTO.

Una de los aspectos donde sería de importancia ahondar conocimiento y experiencia es en el referido al Riego. Considerando el alto nivel tecnológico que tiene el regadío en los tres países visitados en comparación con los obsoletos sistemas que se utilizan en Chile y que son una de las causas principales de los bajos rendimientos y la ineficiencia en el uso del recurso agua, cada día más escaso.

Una gira sobre sistemas de riego tecnificados para el cultivo de leguminosas y otros rubros sería de gran trascendencia para la agricultura en general.

2.7. SUGERENCIAS

- Creación de una organización de productores de leguminosas a nivel de la Séptima Región, con la posibilidad de ser ampliada a otras regiones como el caso de la Octava Región.
- Introducción de equipos especializado para el cultivo de leguminosas, tales como: arrancadores, hileradoras y cosechadoras; en una primera etapa en forma experimental para evaluar su comportamiento y adaptación a las condiciones de Chile. Ello a través de un proyectos de investigación en mecanización radicado en INIA o Universidad Local.
- Una campaña de transferencia tecnológica para promover el uso de semilla certificada, introducción de nuevas variedades y prácticas de cultivo.
- Un estudio sobre mercado interno y externo de leguminosas de grano.
- Introducción del cultivo de leguminosas en suelos arroceros.
- La introducción de agricultura de contrato para estos rubros.
- Apoyo técnico y financiero a través de Corfo, Indap u otros organismos financieros para el mejoramiento de la agroindustria y la instalación de nuevas plantas, especialmente en el área de productos procesados.
- Una campaña de difusión de las nuevas tecnologías capturadas en la gira, cuyo inicio será la labor divulgación a realizar por el grupo que participó en la referida gira y que esta detallada en la propuesta presentada al FIA.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1. Organización antes de realizar el viaje

a. Conformación del grupo

----- dificultosa ----- sin problemas ---X----- algunas dificultades

Indicar los motivos

Principalmente los motivos fue por renuncia de algunos participantes que inicialmente se comprometieron a tomar parte de la gira, sin embargo, por razones de salud (caso del Agricultor Rodrigo Quinteros) y por la postergación de esta coincidió que alguno de ellos tenía compromisos inamovibles (caso del Sr. Curtis Rees, Empresario Multiplicador de semillas San Clemente).

b. Apoyo de Institución patrocinante

---X--- bueno ----- regular ----- malo

Justificación

Durante todo el tiempo que se tardó de concretar el viaje, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, brindó todo el apoyo necesario e hizo las gestiones correspondiente para que esta gira resultara del todo exitosa.

c. Información recibida

----- amplia y detallada ---X--- adecuada ----- incompleta

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

----- bueno ---X--- regular ----- malo

Se suscitó problema de visa para ingresar a los Estados Unidos por más de una entrada. En cuanto a pasajes, los intervalos de tiempo entre un vuelo y otro fueron muy extensos o muy estrechos, a causa de lo cual en dos ocasiones hubo pérdida de vuelos, siendo transportado en uno de ellos por vía terrestre (tramo San Francisco-Sacramento).

e. Recomendaciones

En función de la experiencia vivida se recomienda a futuros grupos efectuar giras con el menor número de vuelos y combinaciones posible, idealmente usar vuelos

directos. Por una parte esto atenta contra la pérdida de tiempo que se toma en trasladarse de un punto a otro y suele resultar muy cansador.

Es fundamental para efectos de costos de la gira efectuar en forma directa las reservas de hoteles en las diferentes ciudades a visitar y no realizarlas a través de las agencias de viaje.

Es fundamental para la seguridad del grupo, contar con la contratación de choferes en los países de destino. Como así también, se justifica plenamente contar con los servicios de un intérprete.

3.2. Organización durante la visita

Item	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país de destino	X		
Transporte Aeropuerto/Hotel y viceversa		X	
Reserva en Hoteles	X		
Cumplimiento de programa y horarios	X		
Atención en lugares visitados	X		
Intérpretes			

Problemas en el desarrollo de la gira

- Pérdida de vuelos por retraso de las líneas aéreas y posterior transporte por tierra en medios de mala calidad, no existiendo reembolso de diferencia en el valor de los pasajes aéreos v/s terrestre.
- Extravío de equipajes, descoordinación y falta de seguridad en aeropuertos
- Excesos de vuelos y uso de rutas indirectas

Sugerencias

Fecha: 22-October-1998

Firma Responsable de la ejecución: Sr. 
S.R.M. de Agricultura, VII Región.