



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha 28 NOV 2008
Hora

Nº Ingreso 1251 15:45

INFORME TÉCNICO Y DIFUSIÓN

AÑO 2008





CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

Fecha de entrega del Informe

28/11/2008

Nombre del coordinador de la ejecución

Cecilia Baginsky Guerrero

Firma del Coordinador de la Ejecución

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

Nombre de la propuesta

Recopilación de información y evaluaciones en terreno sobre la maduración, cosecha mecanizada e industrialización de haba tipo *baby*.

Código

GIT-2008-0013

Entidad responsable

Nombre: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

RUT:

Identificación cuenta bancaria:

Dirección comercial: Santa Rosa 11.315, La Pintana

Ciudad/Región: Santiago

Fono:

Fax:

Correo electrónico:

Coordinador(a)

Cecilia Baginsky Guerrero

Fecha de realización (inicio y término)

30 de abril – 12 de mayo de 2008



2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Resumir en no más de 1/2 página la justificación, actividades globales, resultados e impactos alcanzados con la propuesta.

Con el objeto de conocer en terreno aspectos relacionados con la maduración (índices de cosecha), mecanización e industrialización de habas tipo *baby* de crecimiento determinado, se llevó a cabo una Gira Técnica a España, entre el 30 de abril y el 12 de mayo del 2008. En esta gira se realizaron visitas a las dos empresas más importantes de España en el procesamiento de haba para congelado (Ardo y Virto), así como a una empresa relacionada con la fabricación de máquinas desgranadoras de habas tipo *baby* (Thomás Guillen). Además, se visitaron diferentes cultivos comerciales de haba, tanto en la zona de Andalucía (sur de España) como en Navarra (norte de España). Adicionalmente se analizaron en terreno los ensayos llevados a cabo en IFAPA (Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía) y se discutió con los investigadores de este Centro la situación de estas habas en España.

Se pudo constatar en terreno y también a través de información dada por las empresas, que habas de los cultivares Retaca, Verde Bonita y Alargá, de crecimiento determinado, que son las que se han introducido por medio del Proyecto asociado a esta Gira (FIA-PI-C-2005-1-A-15), están siendo sembradas en España sólo en superficies muy reducidas y con el único objetivo de obtener productos del tipo "*delicatessen*". Por este motivo, la cosecha se realiza sólo en forma manual, y la trilla se lleva a cabo con las máquinas trilladoras estacionarias correspondientes a la empresa Thomás Guillen. En este sentido, y por lo tanto, estos cultivares no están siendo trillados directamente en campo.

De cualquier forma, se visitaron cosechas mecanizadas directas de habas *baby* pero con cultivares de hábito de crecimiento indeterminado. Estos cultivares presentaban características similares en cuanto a arquitectura de plantas respecto de las utilizadas en Chile. La razón del por qué estos cultivares podían cosecharse directamente, obedece a que su producción corresponde a vainas de tamaño pequeño que se cosechan con granos en estados muy inmaduros (habas *baby*). Se analizó en terreno el manejo de estos cultivares (siembra, fertilización, poblaciones, etc.), el estado de madurez en que son cosechados los granos, la cosecha en sí misma y las diferentes regulaciones de las máquinas cosechadoras. Además, se evaluaron las pérdidas provocadas por la cosecha mecanizada. Se observó como es transportado el grano a la industria, y el proceso a que se somete desde que llega hasta que se obtiene el producto congelado. Se analizaron las pérdidas asociadas a este proceso y la calidad del haba obtenida.

Se analizaron las modificaciones requeridas en Chile, para realizar la cosecha mecanizada; no obstante, la posibilidad de fabricar una máquina en Chile, quedaría descartada, ya que para una probable primera etapa de introducción comercial de los cultivares de habas *baby* en evaluación en Chile, sería más conveniente adaptar máquinas cosechadoras de arveja existentes en el país, las cuales según lo observado en España, podrían ser adaptadas para cosechar habas *baby* en Chile.



3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Problema a resolver, justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta

En Chile, actualmente solo se siembran cultivares de haba que presentan hábito de crecimiento indeterminado, es decir, en las que las vainas se producen a partir de los nudos reproductivos inferiores hacia los superiores. Este hecho lleva consigo problemas de manejo de la cosecha en verde, debido a que en el caso de cultivos para fresco, debe hacerse a mano dando varios cortes, lo que significa un mayor uso de mano de obra y un mayor costo del cultivo. Por otra parte, en la agroindustria, la cosecha en el campo también se realiza a mano, pero se hace una sola vez; por esta razón, la calidad de las vainas es muy heterogénea. En este sentido, y buscando nuevas alternativas para la industria de productos congelados hortícolas en el país, se introdujeron cultivares de haba tipo *baby*, de crecimiento determinado, que concentran su producción y permiten obtener un producto más homogéneo. A su vez, y como las vainas se producen mayoritariamente en la parte apical de las plantas, sería factible la mecanización de la cosecha, reduciéndose con ello parte importante de los costos asociados a esta labor. Sin embargo, en Chile no existen máquinas acondicionadas para la cosecha de estos cultivares, motivo por el cual se consideró indispensable aprender de la experiencia existente en otros países (España en este caso) que, según antecedentes entregados por los mejoradores españoles, contaban con las máquinas adecuadas para ello. Por otro lado, en Chile, se desconoce, la cadena que se produce desde la maduración del cultivo de habas *baby* hasta su procesamiento en la industria.

Por este motivo, a través de esta propuesta se pretendía adquirir un mayor conocimiento e información acerca de los aspectos relacionados con la maduración, mecanización e industrialización de habas tipo *baby* de crecimiento determinado, con énfasis en el tema de la cosecha mecanizada directa, ya que ésta constituye la clave para la implementación de este cultivo en Chile.



Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

El objetivo general planteado en esta propuesta fue analizar en terreno aspectos relacionados con la maduración, mecanización e industrialización de habas tipo *baby* de crecimiento determinado.

Este objetivo fue llevado a cabo casi en su totalidad, salvo por el hecho de que no fue posible ver la cosecha mecanizada de este tipo de cultivares, debido a que en España, sólo son utilizados para obtener un producto del tipo "*delicateseen*" obteniéndose de ellos habas súper *baby* los que se siembran en superficies muy reducidas, y la cosecha se realiza sólo en forma manual. Por tal motivo, no se ha desarrollado en España una tecnología para su cosecha mecanizada. Cabe destacar que todos los contactos establecidos en la propuesta apuntaban a que la realidad que íbamos a presenciar correspondía a la cosecha mecanizada directa de habas de crecimiento determinado para la obtención de granos tipo *baby*. Sin embargo, el escenario encontrado en España fue diferente, ya que no existía, prácticamente, producción de ellos, ni cosecha mecanizada directa. A la luz de ello, se enfatizaron las visitas de campo para ver trillas directas de habas *baby* pero correspondientes a cultivares de hábito de crecimiento indeterminado. En este sentido, cabe destacar que en España, existen algunas miles de hectáreas dedicadas a la producción de habas tipo *baby*, utilizándose para ello cultivares de crecimiento indeterminado, todos los cuales son cosechados en forma mecanizada. Esto permitió verificar en terreno las diferentes regulaciones de las máquinas cosechadoras, las pérdidas asociadas a la cosecha mecanizada, el estado de madurez de los granos, y el manejo del producto en post cosecha. También se evaluó el proceso a que se someten los granos desde que llegan a la industria hasta la obtención del producto congelado, las pérdidas asociadas al proceso y la calidad del producto obtenido.

Se pudo constatar la factibilidad de realizar cosecha mecanizada en haba, aspecto que sería absolutamente nuevo para Chile. Se analizó en terreno y con los especialistas españoles, las modificaciones que se deberían hacer en el cabezal recolector de las máquinas que se utilizan en Chile para llevar a cabo las cosechas mecanizadas.



Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Los resultados esperados inicialmente en la propuesta fueron:

- 1) Determinar en terreno los parámetros de madurez para la cosecha de haba *baby* en forma mecanizada
- 2) Obtener antecedentes sobre cosecha mecanizada de haba tipo *baby*, incluyendo todos los aspectos relacionados con las regulaciones de la cosechadora, valoración en terreno de las pérdidas de producto ocurridas durante la cosecha y evaluación de la calidad del producto obtenido.
- 3) Recopilar la mayor cantidad de información respecto de las máquinas cosechadoras, conociendo al máximo los mecanismos de trilla y la acción de éstas en terreno.
- 4) Conocer la cadena de procesamiento industrial requerida para este tipo de haba, contemplando un análisis detallado de la calidad del producto, tanto al momento de llegar a la industria como luego de procesado.

Se indicó además que el conjunto de los resultados esperados deberían converger finalmente en la creación y puesta en marcha de una máquina cosechadora de habas tipo *baby* en el país.



Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o tecnologías adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos.

1) Determinar en terreno los parámetros de madurez para la cosecha de haba *baby* en forma mecanizada

Para lograr este objetivo se visitaron diferentes cultivos comerciales de haba *baby* de crecimiento indeterminado. Se analizaron en conjunto con los agrónomos de las empresas congeladora, los parámetros de madurez de granos requeridos para la cosecha. En todos los casos, y tal cual se realiza en Chile, la madurez se determina en forma visual, para lo cual se hicieron recorridos de campo, y se fueron tomando muestras de plantas al azar (cuatro grupos de 10 plantas cada uno), a las que se les determinó, en función del número de vainas totales producidas, el porcentaje de vainas maduras, inmaduras y sobre maduras.

En el caso de las zonas de Andalucía (Córdoba) y Extremadura (Badajoz), se visitaron siembras comerciales de productores contratados por la industria de congelados Ardó, la cual además de habas *baby*, congela una amplia variedad de otras hortalizas. En relación al haba, las principales variedades sembradas en la zona son Reina Blanca, Bianca y Alameda, todas de crecimiento indeterminado. Estas variedades son las de mayor importancia en España debido a que son el tipo de habas que demanda el mercado español (tamaño, color y dureza). Todas ellas se caracterizan por presentar un ciclo de crecimiento en esa zona entre 170 días en las primeras siembras (siembra 25 Octubre - cosecha 17 Abril) hasta 145 de la última siembra (siembra 20 Diciembre - cosecha 15 Mayo).

Cabe destacar, que los campos visitados correspondieron a la variedad Reina Blanca, que se caracteriza por ser la más precoz de las tres y por ende es la última que se siembra y cosecha en la zona. El establecimiento del cultivo se lleva a cabo a través de máquinas sembradoras mecánicas con plato giratorio, a una densidad de 10 a 14 plantas por metro lineal y a una distancia de 75 cm entre hileras. También se realizan siembras con máquina neumática (por ej. John Deere), pero en este caso ésta se realiza a chorro continuo.

La variedad Reina Blanca, se caracteriza por ser una planta cuya altura fluctúa entre 80 y 120 cm, dependiendo de la dosis de siembra y de las condiciones climáticas durante su ciclo de crecimiento. Estas variedades producen en promedio 3 ramas por planta y entre 14 a 25 vainas por planta, siendo el tallo central el que más aporta al rendimiento con 6 a 8 vainas. Sus vainas son de tamaño pequeño fluctuando entre 15 a 18 cm de largo. Los rendimientos obtenidos con cosecha mecánica con esta variedad son de 3,5 a 5 toneladas/ha de grano limpio y aceptable, con una tenderometría de 120 - 130 y con un rendimiento industrial de 20 a 30%. Si las habas se cosecharan con tenderometrías mayores a 140, la producción podría alcanzar 6 - 8 toneladas/ha; no obstante, en España como se prefieren habas tiernas, el grado tenderométrico es de 125.

Debido a las altas temperaturas imperantes durante la época en que se realizó la visita, las vainas y granos, se encontraban en un estado de desarrollo bastante avanzado. Por tal motivo los porcentajes de madurez encontrados fueron los siguientes: 40% de granos sobre maduros que presentaban 16 mm de diámetro ecuatorial, un 30% estaban



igualmente sobremaduros con un diámetro ecuatorial entre 14 y 16 mm diámetro ecuatorial. Sólo un 30%, en definitiva, correspondía a granos de habas *baby* y súper *baby* (entre 12 - 14 y entre 10-12 mm de diámetro ecuatorial, respectivamente) (Figura 1)

La campaña de cosecha de las habas *baby* visitadas en la zona norte, correspondiente a la zona de Navarra (Tudela, Zaragoza), se había iniciado pocos días antes de nuestra visita. En este caso, se evaluó la variedad Bianca para se cosechada como haba *baby*, debido a que por su precocidad es la que más se adapta a la zona. Es una variedad semitardía cuyo ciclo de desarrollo es de aproximadamente 200 días desde siembra a cosecha en verde. Su principal problema es la susceptibilidad al ataque de Antracnosis (*Aschochita* sp.). Es una planta que puede alcanzar hasta los 120 a 130 cm de altura y produce entre 18 a 27 vainas por planta, cuyo tamaño fluctúa entre los 13 a 16 cm de largo.

Los campos visitados correspondieron a siembras comerciales establecidas por agricultores contratados por la empresa Virto (antiguamente llamada Findus). En algunos de los lugares visitados, las plantas estaban, según los agrónomos de la empresa, listas para ser cosechadas, y otros lugares las plantas aún no habían llegado a un nivel de madurez óptimo. En ambos casos, y al igual que en la zona sur de España se tomaron muestras de plantas y se evaluaron en base a porcentajes, los diferentes niveles de madurez de los granos. En el primer caso, se constataron porcentajes de: 70% de vainas cuyo tamaño de granos fluctuaba entre 10 y 14 mm de diámetro ecuatorial; 20% de vainas con granos cuyo diámetro ecuatorial estaba entre 14 y 16 mm (sobremaduros) y un 10% de vainas sobre maduras (>16 mm)

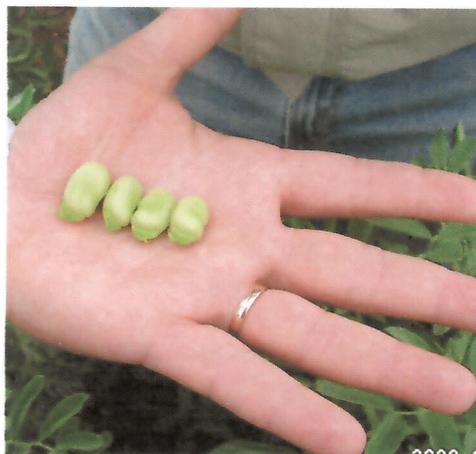


Figura 1. Rango de tamaños de habas *baby*

En el segundo caso, vale decir, en el que aún faltaban días para iniciar la cosecha, los porcentajes fueron de: 55% de vainas con granos de óptima calidad para *baby* (12 y 14 mm) y aproximadamente un 45% de vainas inmaduras con granos inmaduros.



Los objetivos 2 y 3 se analizarán en su conjunto.

2) Obtener antecedentes sobre cosecha mecanizada de haba tipo baby, incluyendo todos los aspectos relacionados con las regulaciones de la cosechadora, valoración en terreno de las pérdidas de producto ocurridas durante la cosecha y evaluación de la calidad del producto obtenido.

3) Recopilar la mayor cantidad de información respecto de las máquinas cosechadoras, conociendo al máximo los mecanismos de trilla y la acción de éstas en terreno.

Como se mencionó anteriormente, la mecanización no va dirigida directamente a la recolección de habas *baby* provenientes de cultivares determinados, sino que a la recolección de habas indeterminadas en estados de desarrollo menos avanzados. Las máquinas utilizadas y que se describirán a continuación, son las utilizadas para recolección de arvejas, por lo cual, muchos de sus problemas están relacionados a los tamaños de grano.

En la zona sur de España (Andalucía y Extremadura), la cosecha se estaba llevando a cabo con una máquina cosechadora marca Ploeger (Figura 2), la cual constaba de un cabezal recolector tipo "stripper", de aproximadamente 3,5 m de ancho con púas de 14 cm. de largo, montadas sobre un rotor con giro contrario al avance de la maquina, el que peinaba la planta sacando las vainas y produciendo un importante desgrane de éstas previo a su ingreso al sistema de trilla propiamente tal (Figura 3).



Figura 2. Máquina cosechadora Ploeger, empresa Ardo



Figura 3. Cabezal tipo stripper, máquina cosechadora Ploeger

Debido a ello y al nivel de sobre madurez en el cual se encontraban las plantas, los porcentajes de pérdidas eran muy altos, alcanzando valores entre un 30 y un 40% (Figura 4). Cabe destacar que estas pérdidas correspondían en su mayoría a vainas sin desgranar y granos que quedaban en el suelo, teniendo estos últimos calibres superiores a los estándares de haba *baby*.



Figura 4. Pérdidas de campo, posterior a la cosecha, Extremadura

Este hecho pudo haberse debido a que las maquinas utilizadas son para arvejas, por lo que el diámetro mayor de las cribas del mecanismo de limpieza era de 20 mm, quedando todas las habas sobre ese calibre clasificadas como basura. Por ello, la



máquina eliminaba las habas grandes, las cuales no podían pasar por la perforación de mayor tamaño. Este hecho no ofrecía problemas para la empresa, debido a que ellos asumían ese porcentaje de pérdida puesto que el objetivo de la cosecha era obtención de habas *baby* que son las mejor pagadas. No obstante, y en algunos casos habían hecho regulaciones para rescatar ese calibre de granos el cual se vendía a Portugal como calibre grande pero a un menor precio.

Además se podía observar un importante daño mecánico en los granos ya trillados, el cual se manifestó en granos reventados y/o aplastados. Este hecho obedece al impacto de las púas sobre el material, situación compleja de aminorar dado que la recolección del material depende de las revoluciones del rotor que va en directa relación con el daño mecánico (Figura 5).

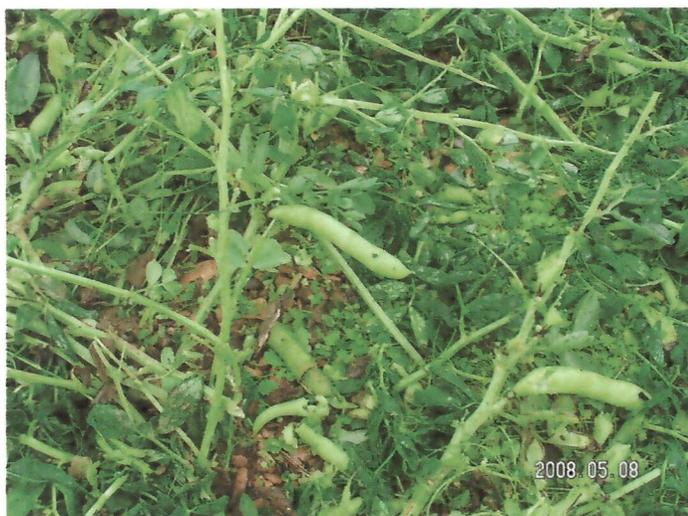


Figura 5. Daño mecánico observado en los granos

En las cosechas de la zona de Navarra (empresa Virto), se observó un nivel bastante inferior de pérdidas a causa de la trilla (entre un 15 a 20%, Figura 6), principalmente porque en este caso, las plantas estaban siendo cosechadas en óptimo estado de madurez y las cosechadoras, a pesar de ser también de marca Ploeger, eran máquinas más nuevas traídas desde Holanda (Figura 7), las cuales presentaban una mejor regulación en cuanto a altura de corte.



Figura 6. Perdidas de campo, posterior a la cosecha, Navarra



Figura 7. Máquina cosechadora Ploeger, empresa Virto

Cabe destacar que una de las máquinas, estaba siendo utilizada por primera vez, pero no presentaba grandes mejoras que las otras más antiguas. La única gran diferencia se presentaba en el mecanismo recolector, el cual en vez de ser un rodillo (Figura 3), eran dos patines (Figura 7) uno a cada lado del cabezal. Esta mejora puede ser interesante para evitar que ondulaciones o cambios de la forma del terreno hagan subir mucho el cabezal, ya que el rodillo tratará de estar siempre sobre las zonas más altas del ancho de corte, levantando toda la plataforma y afectando así la altura de recolección, pero por otro lado, este nuevo sistema, no permitiría al cabezal reaccionar ante un cambio de altura del suelo que quede entre los patines, pudiendo así el cabezal recoger piedra, suelo o basura que se encuentre en algún montículo más alto, aspecto observado al presentar esta máquina mayores detenciones para limpiar el cabezal de impurezas.

El porcentaje de pérdida evidenciado en terreno, como se dijo anteriormente, fue inferior



al de Extremadura, observándose en el suelo una menor cantidad de vainas sin desgranar; no obstante, el número de granos de calibre grande que quedaban en el suelo fue similar al de Extremadura. Este hecho se debe, a las mismas razones antes mencionadas sobre el tamaño de las cribas.

También se verificó un mayor nivel de daño mecánico de los granos, producto del impacto del cabezal, debido a que a simple vista el rotor giraba a mayor velocidad que en el caso de las cosechadoras de Ardó

Cabe destacar que aquellas habas que la empresa desechaba por ser de tamaño grande, no estaban sobre maduras (ninguna presentaba *hilum* negro que es una forma visual de ver sobre madurez en haba); al contrario estaban bastantes tiernas. La única razón por la cual no eran comerciales estaba asociada a que no contaban con un tamaño adecuado para ser clasificadas como *baby*. Cabe destacar que en Chile, es común consumir granos que tienen el *hilum* totalmente negro, lo que indica que su porcentaje de humedad está bajo el 65%, tienen un menor dulzor y un mayor contenido de almidón por lo que adquieren una textura harinosa y dura.

Consideraciones extras

Con respecto al sistema recolector, éste se denomina de peinado, semejante al que se aprecia en la Figura 8

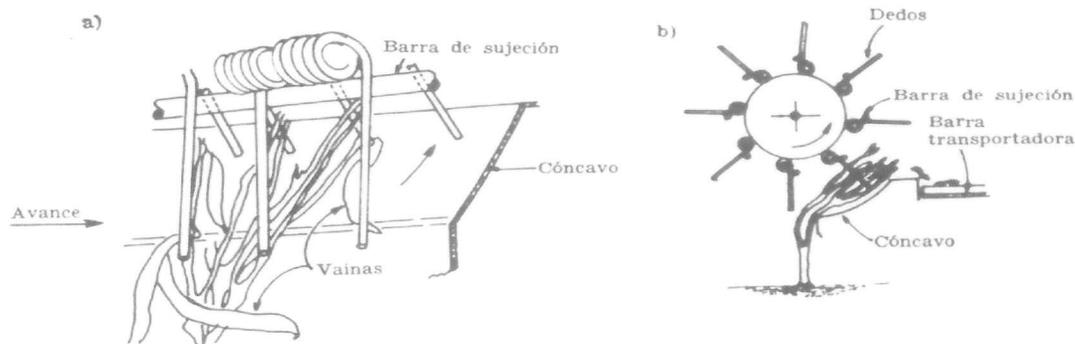


Figura 8. Sistema de recolección tipo peinado

Cabe destacar que este sistema de recolección no es adaptable al tipo de habas *baby* de crecimiento determinado que se pretende introducir en Chile, debido a que por la disposición de las vainas (vainas no decumbentes, dispuestas en forma vertical, Figura 9), esos dedos solo raspan las vainas, pero no son capaces de peinarla, sobre todo en aquellas plantas que el diámetro de la vaina es semejante o menor que el grosor de las ramas.



Figura 9. Vainas de habas *baby* de crecimiento determinado

Cabe destacar, sin embargo, que en la medida que las vainas estén más maduras su grosor aumenta y por ende, podrían ser recolectadas con este sistema, pero ya no se obtendría un producto *baby* como el que se busca. A pesar de ello, si se lograra cosechar y trillar estas vainas en forma mecánica pero con granos de mayor calibre se habría avanzado sustancialmente en el tema de manejo mecanizado de la cosecha de haba en Chile, puesto que el hábito de consumo en nuestro país es de habas de calibre grande.

Otra posibilidad evaluada en terreno con la gente de Virto, es poder contar con un cabezal recolector que tenga más dedos, pudiendo de esta manera ser más fácil o posible la recolección de las vainas. Esta opción concuerda con el análisis llevado a cabo con los investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia, con los cuales se sostuvo una reunión sobre la problemática de la mecanización en habas *baby* del tipo determinado.

En España, algunas empresas prestadoras de servicio le han adicionado en la parte frontal un alargue a este tipo de máquinas, lo que permite subir las plantas y hacer más fácil el sistema de recolección, algo semejante a lo que se muestra en la Figura 10 (imagen de Internet)



Figura 10. Alargue de Cabezal

Otra alternativa sería buscar cosechadoras que permitan cortar la planta a la altura de la primera vaina (sistema segador) y que posteriormente tengan un sistema para desgranar las vainas. Una aproximación de ello podría ser la cosechadora observada en la Figura 11 (obtenido de Internet)



Figura 11. Recolección de plantas

Un punto intermedio entre los objetivos 3 y 4, fue la visita a la empresa Tomas Guillen, (en Lorqui, Murcia) empresa dedicada a proveer equipos para la agroindustria. Esta empresa disponía de un equipo que permite abarcar un punto que se planteo como alternativa a los problemas de mecanización, el cual era la posibilidad de recolectar en terreno la vaina en forma manual, y posteriormente en la agroindustria realizar el proceso de desgrane. La empresa cuenta, por lo tanto con un sistema en línea de desgranadoras que trillan la vaina y separan los granos en diferentes calibres (Figura



12); no obstante, para que este proceso se realice en forma óptima, las vainas deber pasar por un proceso de escaldado rápido.

Se intentó, en Chile, realizar una labor similar, con la empresa "Alifrut", con quien se ha trabajado como empresa asociada al proyecto antes mencionado, no obstante y dado que no se cuenta con un sistema de escaldado de vainas, así como una línea para trillar habas de pequeño calibre, este procedimiento no ha sido satisfactorio debido a que por el tamaño y ternura de las vainas, éstas son dañadas físicamente al momento de intentar el desgrane de las mismas.

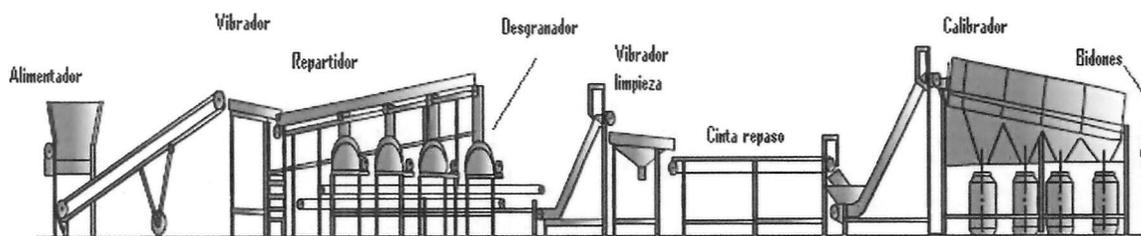


Figura 12, línea desgranadora de habas Tomas Guillen (pagina web)



Figura 13, Desgranadora de habas Tomas Guillen (pagina web)

En la figura 13, se muestra una unidad desgranadora del set que compone la línea desgranadora de habas de la empresa Tomas Guillen.

Como conclusión de este punto se puede indicar que, las máquinas existentes en Chile, para la cosecha de arvejas, podrían ser modificadas y adaptadas para cosechar habas del tipo *baby*, principalmente en lo que se refiere a cabezal y diámetro de la malla del mecanismo de limpieza. Por ello, la posibilidad de fabricar una máquina en Chile, quedaría descartada por ahora. Cabe destacar que la introducción de cultivares de



crecimiento indeterminado como los que se siembran en España, también es una alternativa que debería ser barajada, si se piensa en la mecanización de la cosecha de esta especie.

4) Conocer la cadena de procesamiento industrial requerida para este tipo de haba, contemplando un análisis detallado de la calidad del producto, tanto al momento de llegar a la industria como luego de procesado.

Se visitaron plantas procesadoras de habas *baby* congeladas. Dos de ellas se encontraban en Extremadura y otra en Navarra.

La forma de procesar estas habas depende de los volúmenes de producción. Es así como una de las plantas visitadas en Extremadura, correspondía a una empresa de tipo Artesanal (Humar), donde procesaban habas tanto para congelado como para enlatado. En este caso la materia prima correspondía a vainas cosechadas a mano, provenientes de cooperativas agrícolas que se dedican a comercializar su producción tanto para conserva como para congelado, pero en pequeña escala y orientado en su mayoría al mercado Español. El volumen máximo de producción no supera los 4.800 Kg/hr de materia prima procesada, de la cual se obtiene un total de 1.600 Kg/hr de grano, dando un 33 % de recuperación de grano sobre vaina (rendimiento industrial).

Cabe destacar que si bien la recuperación de granos sobre las vainas procesadas es relativamente buena, este tipo de proceso está limitado por el tipo de máquinas desgranadoras que se utilizaban puesto que ellas son capaces de procesar no más de 100 Kg/hr. Este volumen y eficiencia de proceso, es un limitante importante para poder hacer grandes producciones. Como conclusión se puede indicar que este nivel de producción no es viable para la realidad que se tiene en Chile ya que demandaría una inversión muy alta y los costos de producción se encarecerían debido al doble escaldado que habría que realizar para poder dejar el producto microbiológicamente apto.

En la Figura 14, se muestra un esquema del proceso llevado a cabo por la empresa Humar.

Cabe destacar que en ninguna de las empresas visitadas fue posible tomar fotos, y por ello solo se presentan esquemas de lo observado.



LAY-OUT proceso de habas *baby* cosecha manual

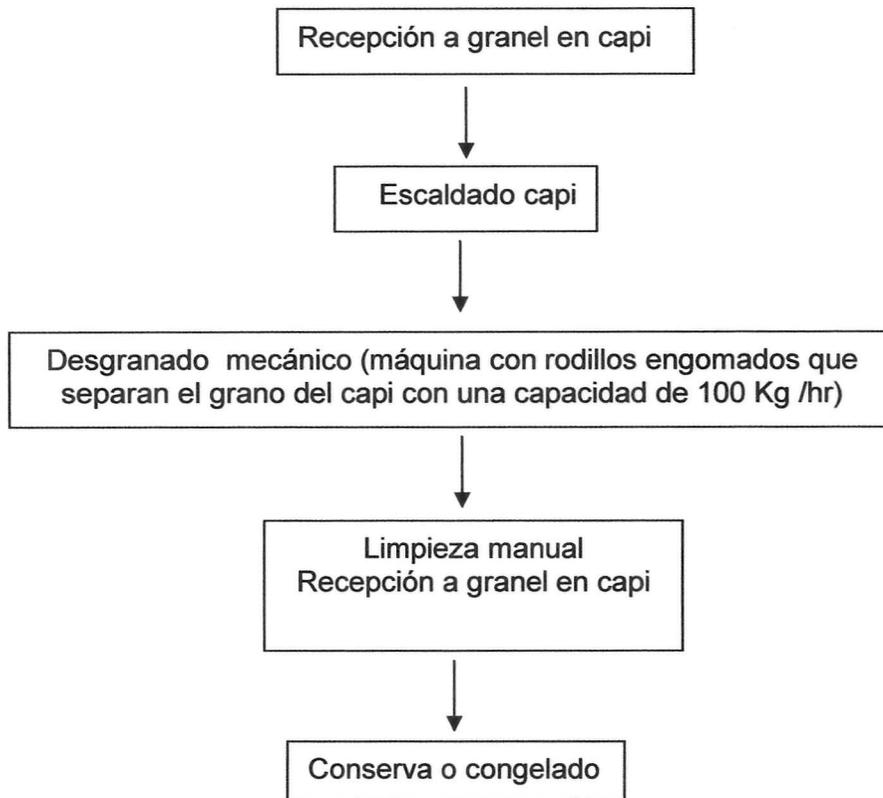


Figura 14. Proceso realizado por empresas de tipo artesanal para la producción de habas tipo *baby* congeladas y/o enlatadas.

Las otras dos plantas procesadoras visitadas (Ardó en Extremadura y Virto en Navarra), fueron muy similares en cuanto a su proceso para la obtención de habas *baby* para congelado.

En ambos casos la producción comienza con la cosecha mecánica en el campo con las máquinas descritas anteriormente. Luego el grano pasa hacia un estanque de acumulación aéreo desde donde es trasvasiado hacia camiones que poseen unos containers o bins metálicos con aproximadamente 1500 litros de agua (Figura 15 y 16) evitando de este modo la oxidación de los granos por contacto con el aire.

Los agrónomos encargados del proceso, indicaban que por norma general, contrataban productores que se encontraban a no más de 50 km de la planta procesadora, lo que les permitía procesar los granos cosechados mecánicamente en un lapso de no más de dos a tres horas.



Figura 15. Recolección de granos de habas en bins (empresa Ardó)



Figura 16. Estanque de acumulación aéreo de granos de habas en Navarra (empresa Virto)

Estos contenedores tenían una capacidad entre 3000 y 3500 kg de grano. Los granos son transportados de esta forma hacia la planta donde serán limpiados, escaldados y congelado. En la Figuras 17 y 18 se muestra un esquema de este proceso.

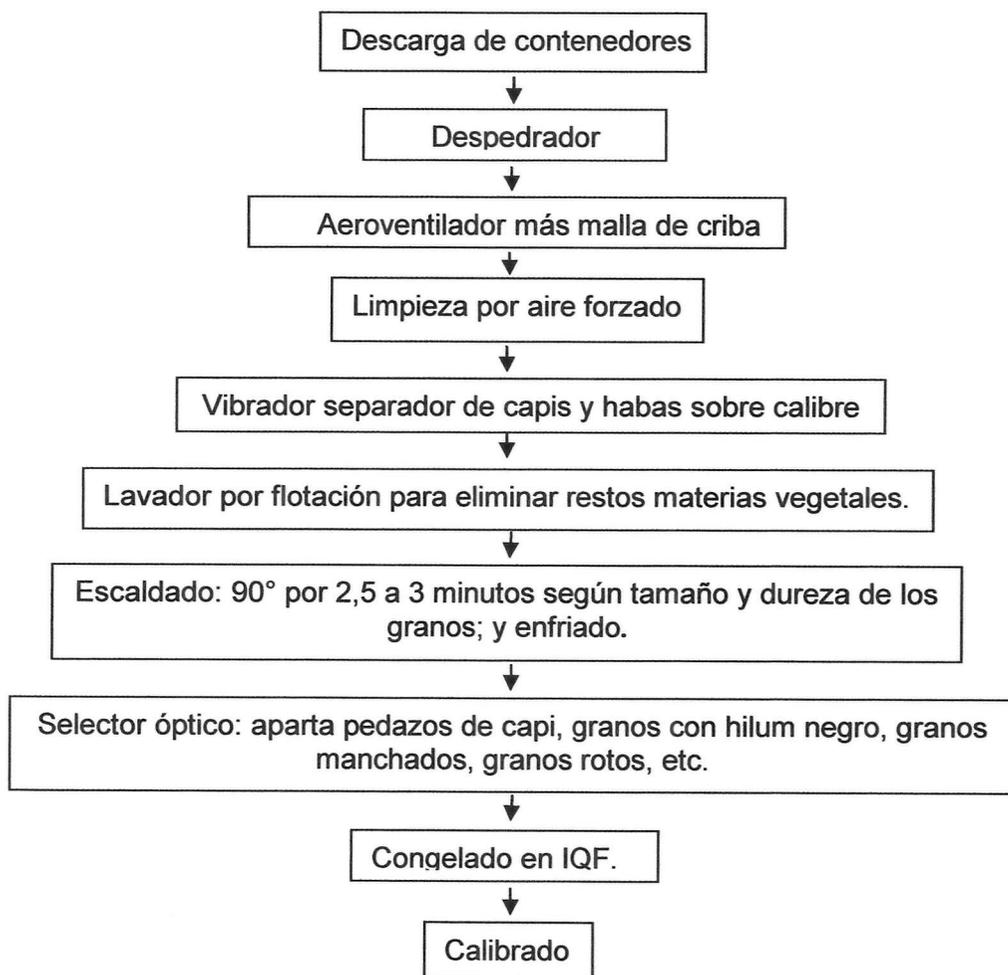


Figura 17. Proceso de limpieza y congelado de habas *baby*, empresas congeladoras Españolas (Ardó y Virto)

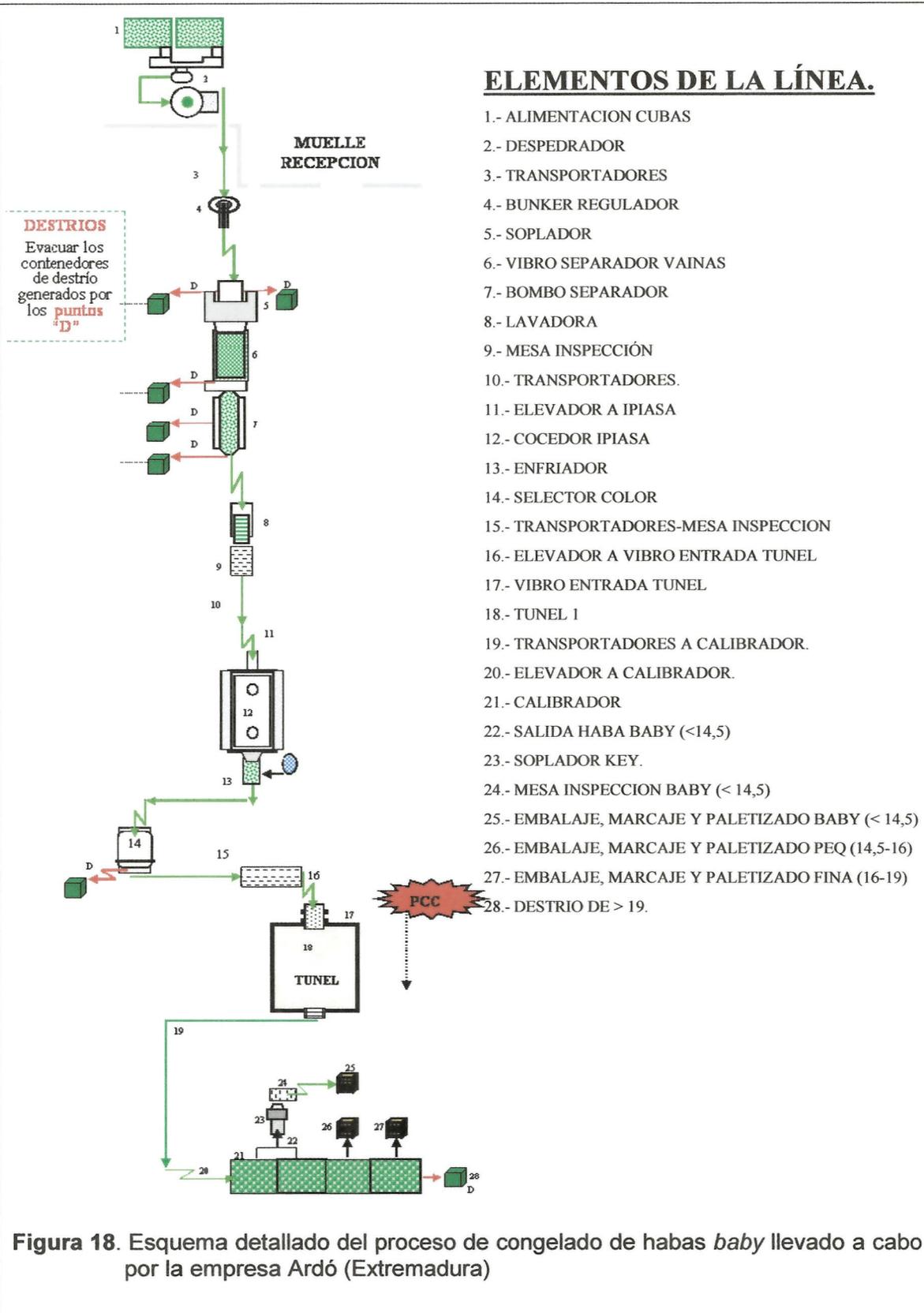


Figura 18. Esquema detallado del proceso de congelado de habas *baby* llevado a cabo por la empresa Ardó (Extremadura)



Luego del proceso de congelado, los granos son calibrados de acuerdo a su tamaño determinándose las categorías: baby, pequeños y finos, observándose que dependiendo del grado de madurez de las vainas se obtenía entre un 40 a un 60% de habas *baby*, que eran las de mayor precio.

Se puede concluir que este proceso es mucho más atractivo para ser implementado en Chile ya que prácticamente existen todas las máquinas que se utilizan en España para procesar los granos de habas *baby*. Sin embargo, en España las empresas consideran dentro de los análisis de costos, pérdidas relacionadas a la calidad del grano (grano partido, oxidado, etc) que fluctuaban entre un 5 y hasta un 30%, aspecto que debe ser considerado al momento de analizar la factibilidad económica de realizar este proceso en Chile.

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente.

Uno de los aspectos más importantes de esta gira, fue que se pudo constatar en terreno que es posible realizar la cosecha mecanizada de habas de crecimiento indeterminado. Este hecho es relevante dado que en Chile, todos los cultivares utilizados presentan este hábito de crecimiento, por lo que, y tal como se analizó en terreno, sería posible mecanizar el cultivo, realizando las modificaciones correspondientes en el cabezal de recolección de las máquinas existentes, (tipo FMC, similar a la Ploeger) y la implementación de cribas de mayor tamaño. No obstante, y dado que las variedades sembradas en nuestro país, presentan vainas de gran tamaño y cuya altura de inserción de la primera vaina está muy próxima al suelo, habría que asumir mayores pérdidas en terreno, debido a que estas vainas no serían cosechadas o serían partidas al momento de intentar su recolección.

Otra alternativa sería introducir a Chile, variedades de crecimiento indeterminados como las que se siembran en España (Reina Blanca y Alameda o Bianca), pero cuyo tamaño de vainas es bastante inferior al que utilizamos en nuestro país. Cabe destacar, además, que en España es muy bajo el consumo de habas de calibres grandes, y a pesar de que el tamaño de granos de estas variedades es relativamente pequeño, lo que se hace es cosechar las vainas en estados de desarrollo bastante menos avanzados, con el objeto de obtener granos de pequeño calibre clasificados como *baby*. Sería por lo tanto necesario evaluar la adaptación de estas variedades a las condiciones edafoclimáticas nacionales.

Otro aspecto adicional estuvo dado, por el hecho de que en España, no se siembran a gran escala cultivares especialmente creados para la obtención de habas *baby* de crecimiento determinado como los que se están evaluando en el Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-15, actualmente vigente. Cabe destacar que al igual que Chile, España está llevando a cabo planes de introducción, comercialización y mecanización de estos cultivares.

Se realizó una reunión con los investigadores del Centro IFAPA Alameda del Obispo, en



Córdoba. Estaban presentes en esta reunión los fitomejoradores que crearon los cultivares de crecimiento determinado antes indicados. Se discutió con ellos el tema de la cosecha mecanizada y sus problemas técnicos. Se planteó la posibilidad de crear cultivares que presenten vainas decumbentes y no verticales para facilitar la cosecha con las máquinas actualmente existentes en Chile. Además de intentar el alto número de ramas que producen estas variedades. También se recogió información relacionada con el mejoramiento genético de haba, con especial énfasis en Biología Molecular, sentándose las bases para un posible proyecto conjunto entre la Universidad de Chile y el Departamento de Mejora y Biotecnología de este Centro, dándosele énfasis a la búsqueda de cultivares que presenten mejores características organolépticas y funcionales, como por ejemplo ausencia de taninos.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del sector y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en las actividades de la propuesta y explicar la posible incorporación de los conocimientos y/o tecnologías, 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).

Actualmente en Chile, los cultivares más sembrados son Luz de Otoño (precoz) y cultivares del tipo Aguadulce (semitardíos). Todos ellos se caracterizan por ser de hábito de crecimiento indeterminado, es decir, las plantas una vez iniciada su floración, siguen creciendo vegetativamente y la producción de vainas se va sucediendo desde los nudos reproductivos inferiores a los superiores, motivo por el cual en un mismo momento es posible encontrar en una planta vainas en diferentes estados de desarrollo, pasando por aquellas en estado óptimo para ser cosechadas hasta las sobre maduras y/o inmaduras. Este hecho lleva consigo algunos problemas de manejo de la cosecha en verde, debido a que ésta debe hacerse a mano y diferida en el tiempo, lo que significa mayor costo del cultivo. Por otra parte, en la agroindustria, la cosecha también se realiza a mano, pero de una sola vez y por ende la calidad de las vainas es muy heterogénea (Figura 19).

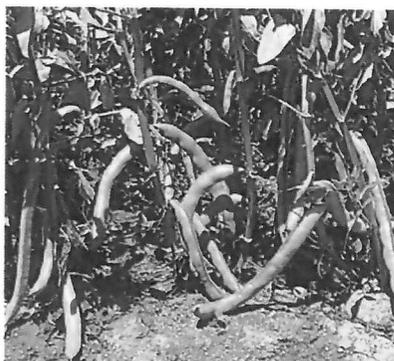


Figura 19. Variedades de crecimiento indeterminado sembradas en Chile



Los cultivares que se han estado evaluando a través del desarrollo del Proyecto antes mencionado, se siembran en una muy reducida superficie en España, debido a que de ellos se obtienen habas súper-*babys* que deben ser recolectadas a mano y no con máquina debido a lo frágil que resultan estar las vainas al momento de su madurez para la obtención de este tipo de producto (*delicateseen*). En España, por lo tanto, estas habas están en manos de pocas empresas tales como (Mata, Humar, etc), quienes no han desarrollado estudios conducentes para la obtención de otro tipo de producto procedente de estos cultivares como lo sería habas *baby* o finas que es lo que predomina en España, y por ende no se ha evaluado la factibilidad de su cosecha mecanizada ni se han llevado a cabo estudios de mercado para la obtención de un producto diferente al que actualmente comercializan estas empresas.

Cabe destacar que aunque no fue posible visitar cosechas mecanizadas de estos cultivares, se constató en terreno, que pese a que en España también predominan variedades de habas de crecimiento indeterminado, éstos son cosechados mecanizadamente obteniendo un producto de muy buena calidad (habas *baby*, extra finas y finas). La razón de ello está fundada en que los cultivares utilizados presentan vainas bastantes más chicas e insertas a una mayor altura que las sembradas en Chile. (Figura 20). Por tal motivo y tal vez a corto plazo podría ser factible introducir estas variedades a nuestro país, pero solo para su utilización en la agroindustria, dado que en Chile, el tipo de vaina preferida para consumo de haba fresca es aquella cuyo largo fluctúa entre 20 y hasta 30 cm, tamaño muy superior al de estas variedades. Hay que destacar, sin embargo, que dicha introducción debe pasar primeramente por una evaluación de adaptación de ellas a las condiciones edafoclimáticas de Chile y también a sus características organolépticas. Además, sería necesario evaluar las pérdidas en campo (ya se indicó que las pérdidas obtenidas en España fluctuaban entre un 15 y hasta un 40%) y determinar la factibilidad económica de asumir esas pérdidas o evaluar que modificaciones deben hacerse para aminorarlas. Este último aspecto debería ser abordado con propuestas de proyectos con fondos gubernamentales dado que es difícil que los propios productores realicen este estudio.



Figura 20. Variedades de crecimiento indeterminado sembradas en España

En relación a este mismo tema, hay que recalcar, que como si dijo anteriormente, las variedades determinadas podrían no tener futuro en Chile si se piensa en la obtención de habas súper-*baby* del tipo *delicateseen*, que es como se utilizan en España. Sin embargo, estas variedades cuentan con vainas de tamaño pequeño y además están



insertas a más de 20 cm desde el suelo; por otro lado, los granos maduros son de un calibre que podría ser considerado como *baby*, según los estándares españoles. Además, al ir madurando los granos de estas variedades, las vainas van tomando una posición más horizontal lo que posibilitaría una cosecha mecánica con las máquinas antes descritas. Este aspecto también se está tratando de abordar en el proyecto de habas *baby* antes mencionado (FIA-PI-C-2005-1-A-15), debiéndose indicar que de ser factible la cosecha mecánica, se podrían obtener habas de mejor calidad que las que actualmente se producen en Chile (más uniformes en tamaño y madurez del grano).

Otra posibilidad, en relación a la utilización en Chile de habas con características similares al de las variedades españolas, podría ser la obtención de nuestras propias variedades, a través de un programa del mejoramiento genético. Este aspecto ya está siendo abordado por nuestra Facultad, con el apoyo financiero también de FIA, a través del Proyecto antes mencionado. Si bien es cierto este programa está en etapas iniciales en la obtención de variedades nuevas, ya se han identificado familias, dentro de los cruzamientos, que podrían ser promisorias en función de una cosecha mecanizada.

Cabe destacar además que Chile cuenta con el mismo tipo de máquinas cosechadoras que las vistas en España, y que actualmente son utilizadas en nuestro país para la cosecha de arveja y porotos. Por tal motivo no sería difícil realizar las adaptaciones de calibre de malla del sistema de limpieza de la máquinas evitando de este modo pérdidas de grano que por su calibre son eliminados. Además podría modificarse el mecanismo recolector, aspecto que también podría ser factible en Chile, siempre y cuando se cuente con otro tipo de variedades. Todos estos aspectos podrían ser realizados a muy corto plazo, puesto que las máquinas están. Además si los cultivares determinados pudieran ser cosechados mecanizadamente ya han sido probados en diferentes localidades y se cuenta con bastante información en cuanto a su manejo. Lo que podría ser considerado a más largo plazo sería la introducción y evaluación de cultivares nuevos o la obtención de cultivares promisorios provenientes del Programa de mejoramiento genético.

Desde el punto de vista de la agroindustria se pudo constatar que las empresas chilenas están casi al mismo nivel tecnológico que las visitadas en España, incluso algunas líneas de proceso son mejores en Chile, y los niveles de exigencias también. Por tal motivo sería técnicamente factible llevar a cabo el proceso de habas *baby* en nuestro país (ya sea proveniente de variedades traídas desde España, o las variedades determinadas evaluadas en Chile). Cabe destacar, sin embargo, que sería necesario llevar a cabo estudios pertinentes de factibilidad económica para los agricultores interesados en este producto, así como fomentar en las diferentes agroindustrias la necesidad de lograr un producto de mejor calidad, debiéndose asumir para ello más pérdidas durante el proceso agroindustrial (en España, las pérdidas durante el proceso de congelado fluctúan entre un 5 y hasta un 30%).



Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como vías para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

Como ya se ha indicado en el ítem anterior, la posibilidad de mecanizar el cultivo de haba en Chile, está relacionada con la utilización de variedades más acordes para ello. Esto es, presencia de granos y vainas de menor tamaño e inserción de ellas a mayor altura en la planta. Sería por lo tanto importante evaluar la factibilidad de introducir a Chile estas variedades, pero haciéndose hincapié que el destino de su producción debiera ser para la industria del congelado, debido a que no serían variedades de vaina grande como se acostumbra a consumir en Chile para la obtención de producto fresco. Habría que realizar ensayos para determinar momentos de cosecha con el objeto de lograr un mayor porcentaje de habas de calibre baby. Además habría que considerar la rentabilidad de este nuevo producto, que si bien sería cosechado con máquina, existen pérdidas tanto en campo como en el proceso de congelado se producen pérdidas que deberían ser asumidas por el productor o la agroindustria, respectivamente. No obstante, los precios que se podrían alcanzar con este tipo de habas deberían ser mayores puesto que se trataría de un producto de mejor calidad. También se podrían hacer estudios de mercado para evaluar la posibilidad de exportar un producto de mejor calidad a países que consumen habas de calibres pequeños, como los son España, Inglaterra e Italia, entre otros.

Respecto al uso de las variedades de crecimiento determinado, habría que evaluar la factibilidad de su cosecha mecanizada, pero no para la obtención de habas *súperbaby*, sino *baby* o pequeñas. Esta sería una posibilidad de llevar a cabo en un plazo bastante menor, puesto que ya se tienen antecedentes de manejo de ellas. Sin embargo, habría que hacer pruebas de análisis sensorial para evaluar la aceptación por parte del consumidor (grado de dulzor, harinosidad, etc). Por otra, si se insistiera en la obtención de habas *súperbaby* en Chile, habría que llevar a cabo mejoramiento genético (asociado a los investigadores españoles), tendiente a la obtención de plantas que presenten vainas decumbentes en estados de desarrollo inmaduros.

Para la obtención de habas tipo baby, ya sean determinadas como indeterminadas, se debería diseñar los elementos necesarios para adaptar una maquina de arvejas para la obtención de habas *baby* (recolector con mas dedos u otro sistema de peinado, tamaño de mayas recolectoras, etc). Así también se podrían evaluar compuestos químicos u hormonales que permitan una abscisión más fácil de las vainas. En caso de implementar un sistema de recolección, la trilla deberá efectuarse con mayor suavidad, pero con más intensidad, para permitir un apropiado desgrane y el menor porcentaje de daños en los granos.



Sería labor del Estado, a través de sus líneas de financiamiento de Proyectos de Innovación, abordar además el tema de calidad de nuestras hortalizas en Chile, puesto que en la mayor parte de ellas, se ofrece al consumidor productos de muy mala calidad (sobre todo para el consumo en fresco). Este hecho está asociado al bajo nivel de exigencia por parte del consumidor lo que redundaría en que muchas de las hortalizas que podrían ser consumidas por una mayor proporción de la población, no lo son, porque tienen una serie de problemas que disminuyen su calidad (ejemplo en el haba, los granos son duros, harinosos, poco dulzor, etc) y por ende la gente que la consume debe pelarla para disminuir en parte estos problemas. Cabe destacar que el problema es tanto del productor que ofrece, el cual para obtener mayor retorno, cosecha sus productos sobre maduros; a su vez, el consumidor no exige mayor calidad ya sea por desconocimiento en cuanto a la existencia de productos de mejor calidad, o por no tener otra opción de consumo.



4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

| Nº | Fecha | Actividad |
|----|----------|---|
| | 30/04/08 | Desplazamiento Chile a España |
| | 1/05/08 | Desplazamiento de Madrid a Córdoba |
| 1 | 2/05/08 | Visitar siembras comerciales y cosecha de habas baby, en la zona de Extremadura (sur de España). Se analizó en terreno el accionar de las máquinas cosechadoras, sus regulaciones y calidad del producto obtenido. |
| 2 | 3/05/08 | Se visitó la industria de productos congelados Ardó, en la cual se observó la cadena de procesamiento industrial de estas habas, evaluando las regulaciones de las diferentes compartimentos (escaldado, calibración etc) contemplando un análisis detallado de la calidad del producto, tanto al momento de llegar a la industria como luego de procesado. |
| 3 | 5/05/08 | <p>Se visitaron los diferentes ensayos de habas baby, realizados por el Centro de Investigaciones. Se analizó en terreno el material parental de las habas baby evaluadas en Chile, así como el resto de los materiales, con el objeto de analizar el tipo de planta (ideotipo) que se debería requerir para lograr la cosecha mecanizada de habas súper <i>baby</i> y cuáles podrían ser los cruzamientos posibles a realizar para lograr este objetivo. Se visitaron también los ensayos de mejoramiento de trigo desarrollado también por los fitomejoradores.</p> <p>Se realizó una visita a la Industria de enlatados de habas <i>baby</i> (Conservas Humar)</p> |
| 4 | 6/05/08 | Visita a invernaderos de Almería, donde fue posible evaluar el manejo de invernaderos para producción de semillas híbridas de hortalizas (empresa Zeta Seeds). |
| 5 | 6/05/08 | Visita a la empresa Tomás Guillén. En la visita a esta empresa, se observaron las máquinas requeridas para el desgrane de habas baby, las regulaciones requeridas para lograr la abstención de granos de óptima calidad (tipo de cilindros, revoluciones y harneros). |



| | | |
|----|----------|--|
| 6 | 7/05/08 | Reunión con académicos del Departamento de Mecanización y Tecnología Agraria de la Universidad de Valencia, donde se evaluó la factibilidad de realizar las modificaciones a las maquinas de cosecha de habas para ser utilizadas en Chile. |
| 7 | 7/05/08 | Desplazamiento desde Valencia a Navarra |
| 8 | 8/05/08 | Se visitaron siembras comerciales de haba baby y el proceso de cosecha de productores contratados por la empresa Virto. En terreno se observó el accionar de las máquinas cosechadoras, sus regulaciones y calidad del producto obtenido y forma de transporte a la planta procesadora. En este caso se analizaron variedades con diferentes estado de desarrollo que el analizado en la zona sur. |
| 9 | 9/05/08 | Se visitó la planta procesadora de habas baby y sus cadena de procesamiento industrial, evaluando las regulaciones de las diferentes compartimentos (escaldado, calibración etc). |
| 10 | 11/05/08 | Viaje de Madrid a Santiago (Regreso) |
| | | |

Detallar las actividades realizadas en la gira realizada, señalar las diferencias con la propuesta original.

Las diferentes actividades se describen in extenso en el ítem "Resultados obtenidos", por tal motivo aquí sólo se hará un resumen de estas actividades y se indicará, en el caso que haya diferencias con la propuesta original, ¿cuáles fueron esas diferencias?

1.- Se describieron las actividades relacionadas con la visita a siembras comerciales establecidas por productores asociados a la empresa de productos congelados ARDÓ. En este caso, se visitaron sólo dos siembras comerciales (una cerca de Córdoba y la otra en Badajoz), debido a que las campañas de cosechas de habas ya estaban terminando en la zona y los dos campos sólo los habían dejado para que la comitiva chilena pudiera visitarlas. Se observó el estado de desarrollo de las plantas al momento de cosecha, las cuales por los motivos indicados, estaban bastante sobre maduras, no obstante los estándares de calidad de España son totalmente diferentes a los Chilenos puesto que habas muy maduras en España, son habas consideradas como de excelente calidad en Chile. Se evaluaron en terreno las pérdidas ocasionadas por la cosecha mecanizada y las regulaciones posibles de hacerle a la máquina cosechadora (Figura 21).



Figura 21. Visita a siembras comerciales de habas baby en la zona de Badajoz.

2.- Se visitó la planta procesadora de habas *baby* para congelado de la empresa antes mencionada. Se observó el proceso desde que llega del campo hasta que es congelada y embasada. El proceso en este caso es muy similar al que se realiza en Chile, la principal diferencia radica en el hecho que en este caso, las vainas fueron desgranadas en campo, y por lo tanto lo que llega a la planta son granos y restos de vainas que se oxidan muy rápidamente y por ende son depositados en contenedores con agua para evitar que ocurra esta reacción. Luego son conducidos por diferentes cadenas transportadoras para ser limpiados mediante aire forzado en donde se separa la materia vegetal mas liviana de los granos de habas, posteriormente pasa a un tamiz perforado que separa los granos de las vainas sin desgranar, luego estos granos son llevados por una cinta transportadora hacia una maquina lavadora que elimina las partículas pequeñas que pudieran quedar adheridas a los granos, luego pasan a un limpiador óptico el cual mediante chorros de aire expulsa los restos de capis o vainas hacia el desecho. Posteriormente los granos que ya pasaron por el limpiador óptico son entregados a un elevador que los lleva al proceso de escaldado y enfriado para su posterior congelación y envasado.

3.- Debido a los problemas de cosecha de habas súper *baby*, que eran las que inicialmente se pretendía obtener en Chile y para lo cual se está desarrollando el proyecto financiado por FIA, se realizaron reuniones con los investigadores de IFAPA y se planteó la necesidad de crear variedades que presentaran vainas decumbentes, aún en los estado iniciales de crecimiento. El objetivo de ello es permitir que el sistema de recolección (dedos peinadores) pudiera ser capaz de recolectarlas. Para ello se visitaron los diferentes ensayos de habas *baby*, realizados por el Centro de Investigaciones, observándose las características del material parental con que cuenta el Centro, y determinar cuales podrían ser los más promisorios para ser cruzados y lograr el objetivo antes planteado.

Dado que también en el Centro se desarrolla una línea de investigación relacionada con el mejoramiento genético en trigo, especialmente el candeal (*Triticum durum*), se visitaron los ensayos correspondientes a este programa. El fitomejorador encargado (Salvador Nadal), nos indicó los principales problemas que estaban abordando en su Programa de



Mejoramiento Genético (problemas de color en el grano y tolerancia a la sequía) y los resultados que hasta la fecha han obtenido. En la Figura 22, se muestran los ensayos de trigo visitados.



Figura 22. Ensayos de trigo visitados en Córdoba, correspondientes al programa de mejoramiento de trigo de IFAPA.

También fue posible visitar la empresa de productos enlatados Humar, la que se caracteriza por procesar en forma artesanal habas *baby*. En este caso, las vainas son cosechadas a mano y posteriormente son trilladas en la planta. El proceso es muy similar al de Chile, puesto que en ambos casos las vainas llegan a la planta procesadora sin desgranar; no obstante, en la empresa visitada, previo al desgrane, las vainas son escaldadas para facilitar esta labor.

Esta visita no estaba inicialmente contemplada en la Gira, puesto que se nos había indicado que en la fecha en que nosotros llegábamos a Córdoba ya se habrían acabado las cosechas; no obstante, la empresa había sufrido un atraso y estaba procesando las últimas vainas.

4.- La visita a los invernaderos de Almería tampoco estaba contemplada en la propuesta original; sin embargo, y dado que en el trayecto desde Córdoba a Murcia pasábamos por esa zona, los investigadores de IFAPA nos hicieron los contactos respectivos para visitar la empresa de semillas Zeta Seeds. En esta ocasión fuimos atendidos por el Sr. Jesús Adad quien es el Gerente de Producción de esta empresa.

En la zona de Almería existen alrededor de 27.000 ha bajo invernadero donde se siembran diferentes especies entre las que destacan por su gran superficie, pepino de ensalada, melón, poroto verde y tomate y pimiento. Cabe destacar que la mayor parte de los invernaderos individuales presentaban un tamaño aproximado de 1,5 a 2 ha y la mayoría estaban ubicados muy próximos al mar (algunos sobre la misma playa, Figura 23). Gran parte de ellos son regados con agua de pozo extraída desde napas freáticas en las montañas de Sierra Nevada y conducida hasta la zona con un alto costo de inversión; no



obstante, otra parte (los más cercanos al mar) eran regados con agua desalinizada. Otro aspecto de interés estaba dado por el sustrato en el cual se hacían crecer las plantas, dado que por la cercanía al mar el suelo era prácticamente arena. Por ello, se prepara un suelo en base a materia orgánica (estiércol, compost y restos orgánicos de diferentes procedencias), cubierto por 20 cm de arena, para evitar salida de agua por evaporación y además con el objeto de aumentar la concentración de la sal y con ello reducir la incidencia de hongos y aumentar la temperatura del sustrato. Se analizó en terreno con el Sr. Jesús Abad, los principales problemas de la zona, los cuales estaban más relacionados con la comercialización que con el manejo mismo del agua y suelo.

Los invernaderos visitados de la empresa Zeta Seeds estaban dedicados principalmente a la producción de híbridos de tomate, pimiento, melón y pepino, cuyas ventas estaban destinadas a Israel (Figura 24). Dentro del programa de producción de semillas, se estaban desarrollando varios proyectos de investigación con diferentes universidades españolas.



Figura 23. Invernaderos visitados en la zona de Almería, correspondientes a la empresa Zeta Seeds



Figura 24. Cultivos bajo invernadero visitados en la zona de Almería, correspondientes a la empresa Zeta Seeds

En la siguiente página Web, es posible ver un video de la empresa.



<http://www.youtube.com/watch?v=pGbKXSoFnXY>

5.- Se visitó la empresa de maquinaria agroindustrial Tomás Guillén, ubicada en Lorqui, Murcia. Esta empresa vende y distribuye maquinaria para desgranar habas *baby* cosechadas a mano provenientes de las mismas variedades que se introdujeron a través del Proyecto FIA (Figura 25). Las características del proceso se describieron en el ítem "Resultados".

Esta sería una alternativa que podría ser copiada en Chile, si los estudio de mercado indicaran que producirlas sería rentable. Sin embargo, los primeros indicios indican que debido al alto costo de su cosecha manual (hay que recordar que son vainas muy pequeñas y el costo de mano de obra es mucho más alto que el de un haba tipo agua dulce que presenta vainas mucho más grandes), no serán rentables.



Figura 25. Maquinas que desgranar habas baby, previa cosecha manual y escaldado.

6.- Universidad de Valencia. Se estableció contacto con los señores Luis Val Manterola y (Profesor Titular a cargo de la Cátedra de Mecanización) y Carlos Gracia (Director del Departamento de Mecanización y Tecnología Agraria). Se llevó a cabo una reunión donde se analizó la problemática de Chile, en cuanto a la cosecha de habas y la realidad que existe en España, para la cosecha de habas para la agroindustria. Se dejó claro que las pocas siembras de habas para fresco se cosechan a mano, al igual que en Chile. Se analizaron las posibles soluciones y adaptaciones de las máquinas Chilenas y que según lo visto en la zona sur de España (Ardó), serían las que se analizaron en terreno y que ya se han descrito.

7.- Visita a siembras comerciales de haba *baby* contratadas por la empresa Virto en Navarra (norte de España), y evaluación de cosecha mecánica.

Esta empresa abarca una superficie contratada de aproximadamente 1.200 ha, siendo la más grande en España. Los diferentes campos visitados correspondieron a habas que estaban en óptimo estado de desarrollo para la cosecha como habas *baby* (Figura 26), Se analizó en terreno, el manejo del cultivo tanto en los que respecta a densidad de plantas



(siembras a una distancia de 70 cm entre hileras y 10 plantas por metro lineal), así como control de plagas (principales plagas eran los pulgones y un escarabajo llamado *Sitona lineatus* que no está presente en Chile y cuyo adulto se alimenta de las hojas y las larvas atacan a las bacterias fijadoras de nitrógeno); enfermedades (*Mildiu*, *Ascochyta* y *Botrytis*, siendo ésta última la más importante en Chile); malezas (controladas por Pendimetalin y Linuron que son los dos herbicidas utilizados en Chile). Los rendimientos obtenidos por los diferentes productores fluctúan entre 14 a 16 toneladas de vainas/ha, en tanto que el rendimiento en grano de habas baby es de aproximadamente 2 a 2,5 ton/ha.

Detalles de esta visita se ha descrito en el ítem Resultados.



Figura 26. Visita a siembras de habas *baby*, contratadas por la empresa Virto.

8.- Se visitó la planta procesadora de habas *baby* de Virto y su cadena de procesamiento industrial. Como ya se indicara anteriormente, el proceso de estas habas se inicia en el campo con el traslado de los granos desde el potrero inmersos en agua. Luego el proceso de limpieza, calibración, escaldado y congelación es prácticamente igual al que se onservó en Ardó. La única diferencia fue que Virto es una empresa mucho más nueva y por lo tanto toda su línea está mejor mantenida. Detalles de este proceso son descritos en el ítem Resultados.

Cabe destacar que en ninguna de las empresas congeladoras se nos permitió tomar fotos.



Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

| Institución Empresa Organización | Persona de Contacto | Cargo | Fono/Fax | Dirección | E-mail |
|--|------------------------|--|----------|--|---|
| IFAPA | Salvador Nadal | Investigador Titular Área de Mejora y Biotecnología | | Avda. Menéndez Pidal s/n. Cordoba, España | salvador.nadal@j untadeandalucia. es |
| Semillas Zeta seeds | Jesús Abad | Gerente General | | Carretera de Málaga, 34 04710 EL EJIDO - ALMERIA | |
| Maquinaria Conservera Tomás Guillén | Tomás Guillén | Dueño de la empresa | | Polígono Industrial de Lorqui. Parcela 129- 30564. Lorqui, Murcia | mailto:tomas@m aquinariatomas guillen.com |
| Empresa de Congelados Ardó | Luís García | Gerente de Producción | | Ctra. Madrid- Badajoz, KM.393 06195. Badajoz | luisgarcia@ardo. es |
| Ultra Congelados Virto S. A. | Carlos Prado | Director de Cultivos | | Polígono Industrial, parcela C, 31560 Azagra (Navarra). | carlos.prado@ virto.es |
| Universidad Politécnica de Valencia ETSIA | Carlos Gracia L | Director Departamento Mecanización y Tecnología Agraria. | | Camino de Vera, s/n 46022 Valencia | cgracia@dmta. upm.es |



| | | | | | |
|---|-------------|---|--|------------------------------------|------------------|
| Universidad Politécnica de Valencia ETSIA | Luis Val M. | Académico Departamento Mecanización y Tecnología Agraria. | | Camino de Vera, s/n 46022 Valencia | lval@dmta.upv.cl |
| | | | | | |

Material elaborado y/o recopilado

Entregar un listado del material elaborado, recibido y/o entregado en el marco de la propuesta. Se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material escrito y audiovisual, ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en versión digital.

Elaborado

| Tipo de material | Nombre o identificación | Preparado por | Cantidad |
|------------------|-------------------------|---------------|----------|
| | | | |
| | | | |

Recopilado

| Tipo de Material | Nº Correlativo (si es necesario) | Caracterización (título) |
|-----------------------|----------------------------------|---|
| Artículo | 1 | Development of a new diagnostic marker for growth habit selection in faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) breeding |
| Catálogos | 1 | Productos JV Ultracongelados Virto |
| | 1 | Tomás Guillén "A solution for all your needs in second hand machinery for all the different processes of the food industry" |
| | 1 | Desgranadora de habas Tomás Guillén |
| CD | 1 | Maquinaria Conservera Tomás Guillén |
| Díctico | 1 | Seminario de habas |
| Documento informativo | 1 | Documento entregado en la actividad de difusión (Día de campo) |



| Informe | | Informe Técnico y de Difusión |
|---------|----------------|---|
| Fotos | 1-61 | Cosecha Ardó |
| | 1-27 | Siembras comerciales contratadas por Ardó |
| | 28-50 | Máquinas cosechadoras |
| | 51-61 | Carga grano a camión con agua |
| | 62-124 | IFAPA |
| | 62-73 | Visitas habas (zonas cercanas al Centro Alameda del Obispo IFAPA) |
| | 74-87 | Programa de trigo |
| | 88-124 | Maquinaria IFAPA |
| | 125-140 | Semillas Zeta Seeds-Almería |
| | 141-145 | Tomás Guillén |
| | 146-234 | Cosecha Virto |
| | 146-174 | Plantas en Campo |
| | 175-225 | Cosecha mecánica y daños en campo |
| | 226-234 | Carga a camión Virto |

Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la actividad, adjuntando el material preparado y/o distribuido para tal efecto.

En la realización de estas actividades, se deberán seguir los lineamientos que establece el "Instructivo de Difusión y Publicaciones" de FIA, que le será entregado junto con el instructivo y formato para la elaboración del informe técnico.

Actividad 1:

Charla "Aspectos de producción de haba *baby* en España"

Esta actividad se llevó a cabo dentro del marco del Seminario "El cultivo de haba en Chile y nuevas posibilidades industriales a través de la introducción de habas *baby*", desarrollado como parte de las actividades de Difusión del Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-15.

Este evento se realizó el día 3 de julio del presente año, en el Salón de Video Conferencia



de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y en esta ocasión estuvo invitado el Sr. José Ignacio Cubero, mejorador genético y creador de los cultivares de haba de crecimiento determinado.

En la Charla indicada anteriormente se dieron a conocer los logros obtenidos a partir de la Gira Técnica a España. Se indicaron las características más importantes de las variedades sembradas en España, su manejo, y estado óptimo de madurez para cosecha. Además se indicaron los porcentajes de pérdidas en terreno producto de la cosecha mecanizada. Se dio a conocer la cadena de procesamiento del haba desde que el producto ha sido trillado hasta que es congelado. Esta parte de la charla estuvo a cargo del Sr. Hugo Faiguenbaum. (Figura 26).

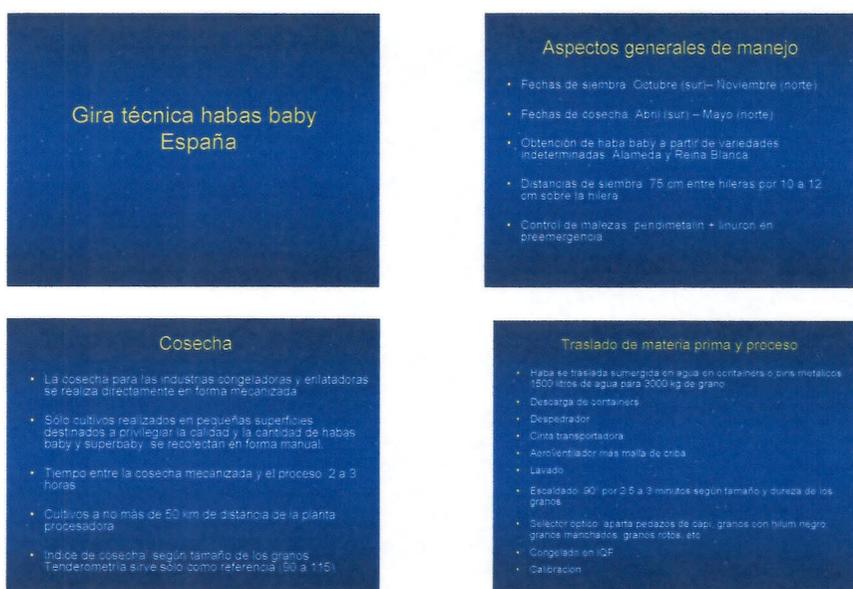


Figura 26. Presentación confeccionada por el Sr. Hugo Faiguenbaum (cultivo y proceso de congelado de habas *baby*)

Otro aspecto abordado fue el referente a la cosecha mecanizada de haba *baby*. Este ítem fue presentado por el Sr. Ián Homer, quien dio a conocer las características de la máquina cosechadoras de haba utilizadas en España, algunas de sus regulaciones y principios de funcionamiento (Figura 27). Se analizaron las principales diferencias entre estas máquinas y las que actualmente se utilizan en Chile para la cosecha de arveja y poroto, indicándose que el principio de funcionamiento es muy similar y que sólo bastarían algunas modificaciones para que se pudieran adaptar para la cosecha de habas, siempre y cuando éstas provengan de variedades de tamaño pequeño y cuyas vainas no estén en contacto con el suelo. Se hizo hincapié en la necesidad de buscar o introducir otras variedades con características de arquitectura de planta diferentes a las chilenas, para ser utilizadas para su cosecha mecanizada y cuyo objetivo sea la industria de congelados.

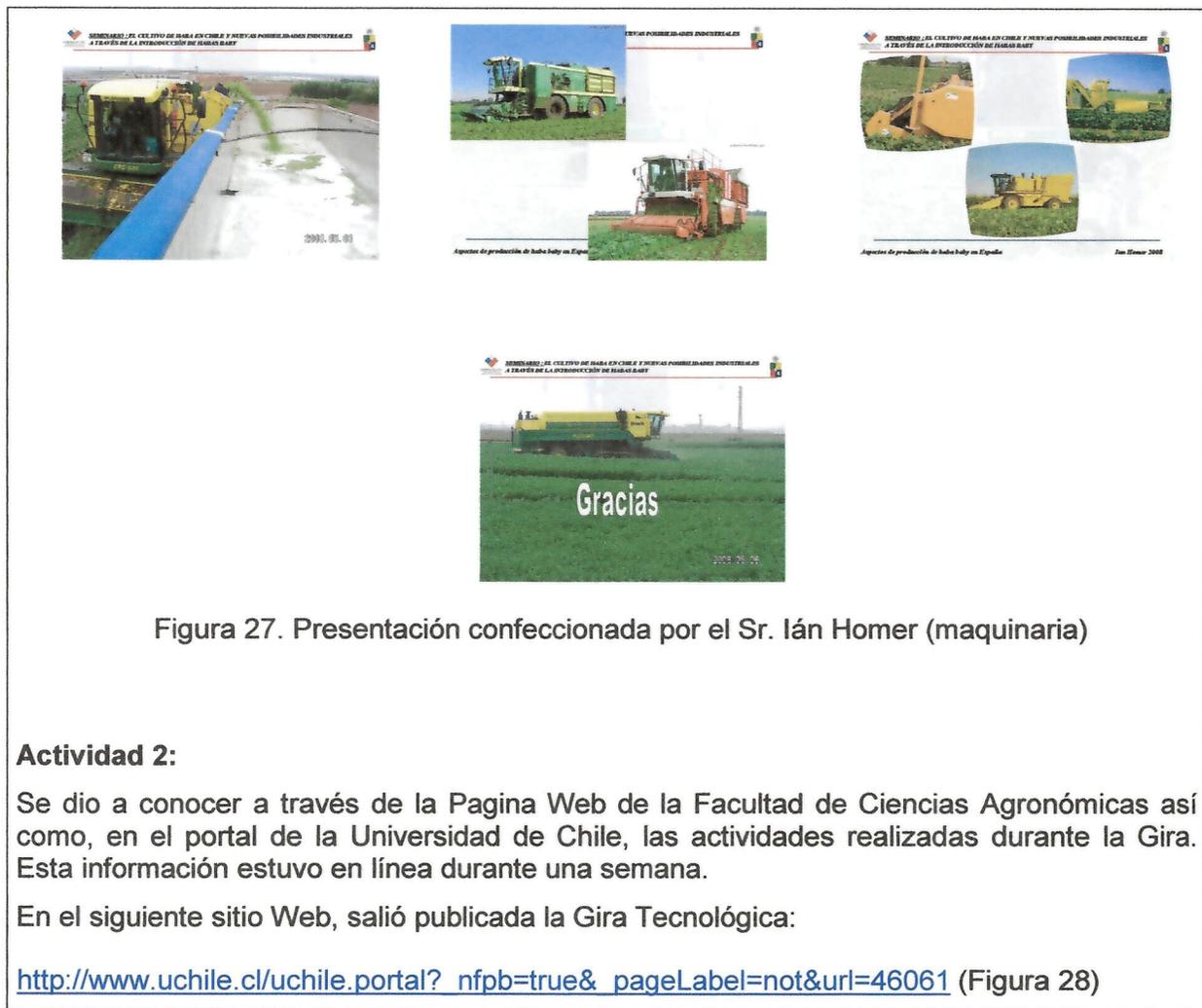


Figura 27. Presentación confeccionada por el Sr. Ián Homer (maquinaria)

Actividad 2:

Se dio a conocer a través de la Pagina Web de la Facultad de Ciencias Agronómicas así como, en el portal de la Universidad de Chile, las actividades realizadas durante la Gira. Esta información estuvo en línea durante una semana.

En el siguiente sitio Web, salió publicada la Gira Tecnológica:

<http://www.uchile.cl/uchile.portal? nfpb=true& pageLabel=not&url=46061> (Figura 28)



Figura 28. Sitio de la página Web, donde fue dada a conocer las características de la Gira Tecnológica y sus integrantes.

También fue publicado en el sitio Web de la Facultad de Ciencias Agronómicas

http://www.agronoticias.uchile.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=220&Itemid=9

Actividad 3:

DÍA DE CAMPO: Cosecha mecanizada de habas *baby* en Chile.

Esta actividad se realizó el día 18 de noviembre, en la Estación Experimental "Las Garzas" ubicada en el Km. 145 Longitudinal Sur, en la Comuna de Chimbarongo, VI Región.

En las dependencias de terreno de esta Escuela, se sembró una hectárea de habas *baby* cuyo único objetivo fue el de establecer un cultivo más comercial de estos cultivares y estimar los costos asociados, desde el establecimiento hasta la cosecha. Esta labor estaba enmarcada dentro de las comprometidas en el desarrollo del Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-15 de habas *baby*. Para ello la siembra se realizó con máquina de precisión y se pretendía que la cosecha fuera mecanizada. Por tal motivo, se solicitó a la empresa Alifrut (empresa procesadora de productos congelados y agente asociado al Proyecto antes mencionado), que proporcionara la máquina cosechadora. Esto fue posible, algo pasado el desarrollo



óptimo de cosecha para las plantas, sin embrago, se pudo observar en terreno, cuáles fueron los principales problemas, derivados tanto del cultivo como de la máquina.

Dado que esta actividad no pudo ser publicitada con anticipación, puesto que no se tenía certeza del momento en el cual se podría contar con la máquina cosechadora (Alifrut estaba en plena campaña de cosecha de arvejas), la asistencia no fue muy alta. Sin embargo, estuvieron presentes alumnos de último año de la misma escuela, así como el profesor de maquinaria, el Administrador General y el técnico de terreno. También estuvieron presentes algunos técnicos de Alifrut, entre ellos, dos mecánicos a cargo de las regulaciones de la máquina.

La actividad se inició con una pequeña introducción para dar a conocer las principales características de estas plantas y su manejo agronómico. Se recorrió el terreno, para ir observando estados de madurez de las vainas y granos (Figura 29). Además se entregó un escrito con algunos detalles de la siembra de este cultivo.



Figura 29. Introducción dada en la actividad de Difusión, relacionada con el manejo y características de habas *baby*

Una vez que la máquina llegó al campo, se dio a conocer sus características, haciendo alusión a las principales diferencias entre ella y las observadas en España. En este sentido, se pudo verificar que el sistema de recolección, trilla y desgrane es prácticamente igual. En la Figura 30 A, se muestra el cabezal recolector de esta máquina el cual si se compara con el de la Figura 3, ambos son muy similares.

Se pudo constatar en terreno, que la máquina cosecha las vainas en forma bastante óptima sin dejar prácticamente ninguna planta sin desvainar (salvo las que estaban algo tendidas) (Figura 30 B). No obstante y después de recorrer y revisar con los asistentes las pérdidas producidas en campo, se pudo constatar un gran porcentaje de granos en el suelo (Figura 31 A y B).



A)



B)

Figura 30. Cabezal recolector de máquina tipo FMC utilizada en Chile para la cosecha de arvejas (A); cosecha de habas baby, en la Escuela Agrícola Las Garzas (B)



A)



B)

Figura 31. Recorrido con los participantes de la actividad, observando pérdidas en terreno; pérdidas de granos observadas en terreno (B).

Las razones de esta situación y tal como se observó con los participantes de esta actividad, es que las mallas del mecanismo de limpieza eran para arveja y por ende los granos de haba no pasaban todos a la tolva recolectora cayendo finalmente al suelo (Figura 32).



Figura 32. Mallas del sistema de limpieza



Finalmente, se puede indicar que esta actividad fue muy decidora, en función de que y tal como se indicara anteriormente en este informe, este tipo de habas pueden ser cosechados mecanizadamente con las máquinas cosechadoras de arveja previo la selección de una malla adecuada al tamaño del grano de haba. Hay que recalcar nuevamente, que en este caso, los cultivares baby fueron cosechados no como súper baby sino como baby, con un tamaño similar al observado en España.

1. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Ficha de Participantes

| | |
|--|--|
| Nombre | Cecilia del Carmen |
| Apellido Paterno | Baginsky |
| Apellido Materno | Guerrero |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Atahualpa 235 Dpto. 105/B, La Florida, Región Metropolitana |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Profesor Asistente |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Agricultura. Docente e Investigador |



2. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Ficha de Participantes

| | |
|--|--|
| Nombre | Ian |
| Apellido Paterno | Homer |
| Apellido Materno | Bannister |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Latadía 6594, Las Condes, Región Metropolitana |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Profesor Asistente. |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Agricultura. Docente e Investigador |



3. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Ficha de Participantes

| | |
|--|--|
| Nombre | Sergio Roberto |
| Apellido Paterno | Valenzuela |
| Apellido Materno | Flores |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Goycolea 01221, La Cisterna, Región Metropolitana |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Industrial Maquinal Ltda. |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Gerente Tecnico de maquinaria agrícola y forestal |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Maquinaria Agrícola |



4. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Ficha de Participantes

| | |
|--|---|
| Nombre | Hugo |
| Apellido Paterno | Faiguenbaum |
| Apellido Materno | Morgenstern |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Foresta Oriente 11897, Las Condes, Región Metropolitana |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Hugo Faiguenbaum (Razón Social de la Empresa) |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Dueño y Gerente |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Asesor e Investigador Agrícola |



| 5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA | |
|--|--|
| Ficha de Participantes | |
| Nombre | Héctor Rodrigo |
| Apellido Paterno | Fernández |
| Apellido Materno | Carrasco |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Maipú 41 ,San Fernando, VI Región |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Alimentos y Frutos Sociedad Anónima (Alifrut) |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Jefe de Planta |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Procesos agroindustriales |



6. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

Ficha de Participantes

| | |
|--|---|
| Nombre | Claudio Rodrigo |
| Apellido Paterno | Asenjo |
| Apellido Materno | Catalán |
| RUT Personal | |
| Dirección, Comuna y Región | Liceo Agrícola el Carmen de San Fernando casa 5, San Fernando, San Fernando, VI Región |
| Fono y Fax | |
| E-mail | |
| Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor | Liceo Agrícola El Carmen de San Fernando |
| RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor | |
| Cargo o actividad que desarrolla | Jefe de Producción |
| Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja | Agricultura. Mecanización Agrícola |



5. PARTICIPANTES EN ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

Charla: “Aspectos de producción de haba *baby* en España”, presentada en el Seminario “El cultivo de haba en Chile y nuevas posibilidades industriales a través de la introducción de habas *baby*”

| NOMBRE | FONO | E-MAIL | REGION | CARGO O ACTIVIDAD QUE DESARROLLA |
|---------------------------|------|----------|---|--|
| Alfredo Carboni M. | | | Avda. Kennedy 3781 | Jefe Departamento Agrícola Interagro S. A |
| Osvaldo Pismante Aranguiz | | Sin mail | Santa Elena 346 Graneros | Productor |
| José Francisco Arriagada | | | | Asesor de Terreno de Interagro |
| Cristian Becerra Zapata | | | Avda Kennedy 3781 Rancagua | Productor |
| Patricia Guzmán Pinochet | | | Walter Martínez 2917 casa 16 | Ingeniero Agrónomo. Asesor Productor de haba |
| Claudia Oyarce Núñez | | | Tres carrera 0475, linderos Buin | Encargada programa de habas, Agrícola frutos del Maipú |
| Roberto Valenzuela Flores | | | Pirámide 155 San Joaquín Santiago | Gerente Técnico , ASILTEC |
| Francisco Serrat | | | Hermanos carrera 0475, Linderos Buin | Investigación y desarrollo, Frutos del Maipo |
| Hernán Monardes M. | | | Contralmirante Fernández Vial 11141, Lo Barnechea | Socio-Gerente As. Valle fértil Ltda. |
| Sergio Yañez Ogueta | | | Warker Martínez 2917 casa 16 | Representante legal Agrícola Sergio I Yañez O. |
| Juan Aguilera Olivares | | | Tinguiriries s/n Chimbarongo | Productor |
| Gerardo Real jofre | | | Lientes 444 | Asesor Técnico, Bioleche |



| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| Esteban Ponce | | | Avda Talagante s/n | Ingeniero Agrónomo, Chile Andes Foods |
| Américo Granier Christie | | | Los leones 1581 | Gerente Agrocontact |
| Luis Cárdenas Pizarro | | | 21 de mayo 1470 Peñaflor | Agrícola Arnaldo Cárdenas |
| Luz Matus Bravo | | | El olivito 4807 | Docente, Complejo Educativo Agrícola Talagante |
| Juan Pablo Mújica | | | Longitudinal Sur Km 140 | Director, Liceo Agrícola el Carmen de San Fernando |
| Claudio Asenjo Catalán | | | Longitudinal sur km 140 | Jefe de Producción Escuela Agrícola El Carmen San Fdo. |
| Rodrigo Acuña López | | | Campus Isla Teja, Facultad de Ciencias Agronómicas, Valdivia | Académico Universidad Austral de Chile |
| Agustín de Jesús Cornejo del Pino | | | Longitudinal sur km 150 Chimbarongo | Administrativo, Escuela Agrícola Las Garzas |
| Nelson E. Pastene Torres | | | Longitudinal sur km 140 casilla 92 San Fernando VI región | Encargado de practicas agropecuarias, Liceo Agrícola El Carmen |
| José Ignacio Covarrubias P. | | | Santa rosa 11315, La Pintana | Coordinador proyecto de Investigación |
| Cristian Gabriel Santander Barrera | | | Volcán Villarrica 13111 | Tesista Marcos Mora U de Chile |
| Alberto Armijo Valenzuela | | | Séptima avenida 1443 departamento 401 | Tesista-Estudiente |
| Pilar Constanza Osorio Godoy | | | Oriente 9416, La Florida | Estudiante-Universidad de Chile |
| Felipe Díaz Ramírez | | | Santa rosa 11315 paradero 32 La | Estudiante-Universidad de Chile |



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | pintana | |
| Paulina Maria Figueroa Ríos | | | | Tesista Profesora Cecilia Baginsky |
| Cora Sepúlveda Gonzáles | | | Santa rosa 11315 La Pintana | Estudiante-Universidad de Chile |
| Karina Estay | | | Loreley 682, La Reina santiago | Estudiante- Universidad de Chile |
| Néstor Flores Navia | | | Los tilos 1544 | Tesista – Universidad de Chile |
| Maria Paz Díaz de la Carrera | | | Avda Grecia 2734 dpto 204 Nuñoa | Tesista Ricardo Pertuze |
| Paloma Sotomayor | | | José Manuel Vergara 4375 Estación Central | Tesista de Cecilia Baginsky |
| Tarcila Salazar Sepúlveda | | | La opera 617 | Tesista Cecilia Baginsky |
| Pilar Ruiz del Valle | | | Las murtas 868 | Tesista- Universidad de Chile |
| Yasmín Alejandra Briones Barahona | | | Sequota 213 San Bernardo | Tesista – Universidad de Chile |
| Yasmin Hun Arenas | | | Violeta Parra 595 La Reina Santiago | Estudiante- Universidad de Chile |
| Felipe Eduardo Viveros Velasco | | | Obispo Orrego 649 dpto 401 Nuñoa | Estudiante – Universidad de Chile |
| Fabio Corradini Santander | | | 23 de febrero 8245, La Reina santiago | Estudiante |
| Denisse Laborie Guerra | | | Siria 2727 | Estudiante – Universidad de Chile |
| Jerónimo Marín Firmani | | | | Estudiante – Tesista |
| Claudia Espinoza Cayulen | | | Los Pimientos 11391 | Ingeniero Agrónomo – Universidad de Chile |
| Ximena López Cortés | | | Santa Rosa 11315 | Académico Facultad Ciencias Agronómicas |
| Sergio Zúñiga | | | | Ayudante- Faignebaum |



| | | | | |
|----------------------------------|--|--|---|--|
| Pablo Alvarado Valenzuela | | | Visviri 1728 , Las condes | Profesor Titular- Universidad de Chile |
| Ricardo Pertuze | | | Santa Rosa 11315, la pintana | Academico-Universidad de Chile |
| Evelyn Rex | | | El Roble 1250 casa 29 Huechuraba | Ingeniero Agrónomo, Investigador empresa H. Faiguenbaum |
| Hector Castro G. | | | Santa Rosa 11315 , La Pintana | Proyecto Habas Baby- Universidad de Chile |
| Carla Soto Castro | | | Santa Rosa 11315, La Pintana | Proyecto FIA (Habas Baby) |
| Hernan Olguin Garate | | | Parc 2 Paine | Estudiante – Tesista |
| | | | | |



7. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla: “Aspectos de producción de haba *baby* en España”

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Dado que esta charla estaba inserta dentro del programa de Charlas programadas para el Seminario de Difusión “El cultivo de haba en Chile y nuevas posibilidades industriales a través de la introducción de habas *baby*”, desarrollado como parte de las actividades de Difusión del Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-15. La asistencia fue bastante alta, inscribiéndose en ella tanto productores de habas como representantes de diferentes empresas congeladoras de habas, tales como : Chile Andes Food, Frutos del Maipú, e Interagro. Dado que el Seminario se desarrolló en las dependencias de la Facultad de Ciencias Agronómicas, también hubo una alta participación de alumnos, quienes serán los futuros voceros de las nuevas tecnologías.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc.)

Los asistentes mostraron mucho interés en el tema, principalmente las agroindustrias, dado que el problema de la cosecha mecanizada en Chile, no está resuelto. Además cada vez hay menos disponibilidad de mano de obra y que esta a su vez sea barata, lo que en un futuro próximo impedirá que este cultivo se siga cosechando manualmente.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

En general, por el nivel de preguntas hechos por los asistentes, tanto durante las charlas, como en los tiempos de break, se denotaba que la problemática y las posibles soluciones, había sido captada. No se realizó ninguna actividad de evaluación

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

No se presentaron problemas

DÍA DE CAMPO: “Cosecha mecanizada de habas *baby* en Chile”.

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Tal como se indicara anteriormente, esta actividad no pudo ser publicitada con anticipación puesto que no se tenía claridad en relación al momento en el cual se iría a contar con la máquina cosechadora. Esto debido a que Alifrut, la empresa dueña de ella, estaba con su pick de cosechas de arvejas. Por ello, cuando se presentó la oportunidad se invitó en el mismo momento a los profesores, alumnos y técnicos de la Escuela Agrícola. A su vez, participaron muy activamente los técnicos en maquinaria de Alifrut.



Por ello en total la actividad estuvo compuesta por 11 personas.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc.)

Dado que este es un cultivo no conocido en Chile, las preguntas estuvieron dirigidas principalmente al manejo de ellas. Y luego en la cosecha hubo mucho interés por tratar de resolver los problemas que pérdidas de granos en el campo, motivo por el cual todos de alguna u otra manera daban su opinión. Todo ello enriqueció mucho más la discusión en cuanto a los resultados que se estaban observando en terreno.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

Esta es la primera vez que se intenta la cosecha de haba en forma mecanizada, motivo por el cual todos los aspectos analizados en terreno fueron totalmente novedosos para este cultivo. Cabe destacar, que esta actividad fue muy decidora, en función de que y tal como se indicara anteriormente en este informe, este tipo de habas pueden ser cosechados mecanizadamente con las máquinas cosechadoras de arveja previo la selección de una malla adecuada al tamaño del grano de haba. con el profesor Darren Vaughan,

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

El único problema fue que no se pudo dar una gran difusión a esta actividad, por los motivos antes señalados.



8. Conclusiones Finales de la Propuesta

En lo posible presentar conclusiones individuales por participante.

Todos los participantes de esta Gira coincidieron en las conclusiones que a continuación se describen:

A través de la información dada por las empresas congeladoras visitadas, se pudo constatar que habas *baby* de los cultivares Retaca, Verde Bonita y Alargá, de crecimiento determinado, que son las que se han introducido por medio del Proyecto asociado a esta Gira (FIA-PI-C-2005-1-A-15), están siendo sembradas en España sólo en superficies muy reducidas y con el único objetivo de obtener productos del tipo "*delicatessen*". Por este motivo, la cosecha se realiza sólo en forma manual, y la trilla se lleva a cabo con las máquinas trilladoras estacionarias correspondientes a la empresa Tomás Guillen. En este sentido, y por lo tanto, estos cultivares no están siendo trillados directamente en campo.

Según lo visto en las diferentes visitas realizadas, se pudo constatar que es factible la cosecha mecanizada de haba de crecimiento indeterminado; no obstante para ello, se requiere de variedades adaptadas, es decir, plantas de pequeño tamaño y cuyas vainas se encuentren insertas a una altura tal que permita, por un lado, que las vainas no topen el suelo y por otro, que el cabezal de recolección las pueda tomar y procesar. Además, las variedades deben tener vainas de pequeño tamaño (no más allá de 15 cm de largo), lo cual se contrapone con la calidad de vainas para consumo en fresco en Chile; sin embargo, esto no ocasiona problemas si el objetivo de consumo es producto congelado puesto que en este caso, lo que importa es la calidad del grano. Cabe destacar que de introducirse a Chile otras variedades, se requiere hacer estudios para precisar los mejores momentos para obtener el mayor porcentaje de habas *baby*.

Se pudo verificar, además, que las máquinas cosechadoras utilizadas en España son muy similares a las que actualmente se utilizan en Chile para la cosecha de arveja y porotos granados, por lo que sólo hace falta realizar algunas modificaciones en el cabezal recolector (más dedos recolectores y una mayor velocidad de giro de este sistema), para lograr que la mayor parte de las vainas sean recolectadas. También habría que modificar el tamaño de los tamices de la tolva separadora de granos, puesto que como estos están confeccionados para la cosecha de grano pequeño (arveja o poroto granado), los granos de haba no logran salir hacia el mecanismo elevador y por ende son eliminados como material de desecho.

En la etapa de traslado de la materia prima hacia la planta se deben utilizar estanques con agua para evitar la oxidación de los granos y del capi que sale junto de la máquina cosechadora. Este aspecto es vital, puesto que la cosecha contempla la obtención de granos bastante tiernos (*baby*) y por ende son muy fáciles de oxidar.

Otra conclusión a la que se llegó esta relacionada con la cadena de procesamiento