



**INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS**  
**“FRIJOL-REGION BRUNCA”**  
**MARCO DEL PROYECTO REGIONAL PRESICA**

Ing. Francisco Estrada Garro M. Sc.

SEPTIEMBRE, 2013



<b>Contenido</b>	
<b>I. Presentación</b> .....	<b>3</b>
<b>II. Metodología</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Tecnologías</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Fertilización nitrogenada en cultivo frijol-</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Producción de semilla de calidad, bajo esquemas locales de producción</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3. Control químico de malezas</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4. Control químico de plagas en frijol</b> .....	<b>12</b>
<b>1.5. Secado de semilla de frijol</b> .....	<b>16</b>
<b>1.6. Curvas a contorno para siembra de Frijol</b> .....	<b>18</b>
<b>1.7. Almacenamiento hermético a mediano plazo con tecnología COCOONs</b> .....	<b>23</b>
<b>1.8. Esquemas participativos de mejora genética</b> .....	<b>25</b>
<b>1.9. Calibración de equipos manuales para aplicación de herbicidas</b> .....	<b>30</b>
<b>1.10. Marca territorial para la comercialización del frijol</b> .....	<b>32</b>

## **I. Presentación**

El frijol es un cultivo de enorme importancia desde el punto de vista de seguridad alimentaria de los costarricenses debido a que es consumido por un alto porcentaje de la población. El consumo anual de frijoles en nuestro país ronda las 40 000 toneladas. Antes del año 1995 estas eran abastecidas en su totalidad por productores (ras) nacionales, sin embargo en los últimos años las importaciones han tomado un papel importante en el comercio de frijol a nivel nacional, es a partir de 1996 que el país redujo significativamente la producción de frijol como consecuencia, especialmente de políticas gubernamentales originadas en los programas de ajuste estructural, la apertura comercial y la globalización. Por lo tanto para satisfacer las necesidades de consumo, se recurre a importaciones de grano.

No obstante existen numerosos productores dedicados a la actividad frijolera a nivel nacional, se dio una fuerte reducción de 21 500 en el año 1994 hasta situarse en el año 2004 en aproximadamente 7 000. Esto debido a los altos costos de producción y a los bajos precios internacionales del grano. (Salazar 2005), (Arguedas 2006) citados por (Mag 2008). Es una actividad altamente permeable, donde tanto productores como comercializadores entran y salen del negocio con facilidad; dicho comportamiento obedece entre otros factores, a las fluctuaciones de precios de los productos y a la ausencia de una verdadera organización de productores a nivel distrital, cantonal o regional que tenga control sobre el establecimiento de áreas y comercialización en las diferentes regiones productoras de frijol.

Los productores y productoras que se dedican a la producción de frijol son agricultores independientes, otros asociados a organizaciones, cámara, cooperativas y se pueden clasificar desde pequeños, medianos y grandes con bastante experiencia y buena tecnología (Mag 2008). En los últimos años las políticas nacionales han girado hacia programas de incentivo de la producción nacional y numerosas instituciones colaboraran con los productores en mejoras de sus sistemas de producción y mecanismos de comercialización de ahí la importancia del proyecto PRESICA de identificar las debilidades y fortalezas de los productores de frijol en la región Huetar Brunca; así como inventariar las tecnologías utilizadas en sus sistemas de producción.

### **Objetivos**

El objetivo del proyecto es incrementar la productividad y competitividad del sector agropecuario y fortalecer las capacidades regionales en investigación, partiendo de consorcios de innovación tecnológica enfocados a cadenas de valor afectadas por la variabilidad del precio de los alimentos (BID 2012).

El proyecto centra sus acciones en (i) el desarrollo de innovaciones tecnológicas en las cadenas de valor agroalimentarias de maíz, frijol, chile y yuca, considerando la relevancia de las mismas en la seguridad alimentaria y nutricional de la región y el potencial para incrementar sus niveles de productividad; (ii) el fortalecimiento de los sistemas locales de producción de semillas; y (iii) la difusión y transferencia de tecnologías (BID 2012).

## **II. Metodología**

Se analizó la información levantada y generada en la línea base la cual será la base de orientación para identificar las tecnologías en uso.

Para identificar las tecnologías a incorporar en el inventario se utilizarán los siguientes criterios:

- Uso ( años de utilización )
- Costo del uso
- Beneficio
- Practicidad tanto para pequeños hasta grandes productores
- Nivel de transferencia de la tecnología

Se incluyeron tecnologías con al menos 5 años de uso. En cada cultivo se trató de incluir como mínimo 10 tecnologías. Considerándose tecnologías que han intervenido a todo lo largo de la cadena productiva y no solo a nivel agronómico; y que han facilitado el desarrollo de los productores

La información se rescató y documentó a partir de (Siguiendo los formatos de sistematización regional de las tecnologías):

- Sitios web de las instituciones involucradas en el consorcio
- Entrevistas con productores
- Técnicos de las comunidades
- Entrevista con líderes de las organizaciones de productores

Se llenaron las fichas en entrevistas a actores claves identificados en la línea base sobre la aplicación y uso de las diferentes tecnologías para los cuatro cultivos con el formato de Sistematización Regional del IICA.

## 1. Tecnologías

### FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES

**País.** Costa Rica

#### 1.1. Fertilización nitrogenada en cultivo frijol

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)
2. Título de la tecnología disponible Fertilización nitrogenada en cultivo de frijol
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología  El nitrógeno es un elemento muy importante en el cultivo de frijol pero se debe recordar que el cultivo es capaz de tomarlo del aire mediante los nódulos en su raíz. También necesita cantidades pequeñas de fósforo; sin embargo, este elemento, en la mayoría de los casos, no se encuentra disponible en el suelo. La fertilización se efectúa en la siembra y en el fondo del surco, con base en el nivel de fertilidad, determinado mediante un análisis previo del suelo.  Según Tipo de suelo:  Alta fertilidad de 1.5 -2 qq/ha de 10-130-10 a la siembra de forma incorporada o 10 días después de la siembra. Fertilidad media 2-3 qq/ha de 10-30-10 a la siembra incorporado o 10 días después. Baja fertilidad (ácidos y erosionados) 4qq/ha de 10-30-10 igual a la siembra incorporado o 10 días después de siembra  Suelos ácidos se recomienda la aplicación de calcio a razón de 20 qq/ha.  El cultivo tiene necesidades grandes de potasio y calcio y requiere de una relación K:Ca de 15:1 en la parte apical. Estos elementos y otros se pueden suplir por medio del abonamiento con fórmulas comerciales.
5. Beneficios de la tecnología <ul style="list-style-type: none"><li>•Económicos: el reincorporar los nutrientes extraídos después de la cosecha o descansar los sitios a hacer rotación de cultivos y reincorporación de rastrojos permite una adecuada recuperación de los nutrientes en el sitio lo que puede permitir la sostenibilidad de los terrenos para las producciones futuras con</li></ul>

una menor inversión por la compra de fertilizantes, con un adecuado conocimiento de los requerimientos nutricionales el productor podrá reducir sus costos de compra de fertilizantes y mano de obra en su aplicación el rubro de fertilizantes en general corresponde alrededor del 16 % en donde la compra de los fertilizantes corresponde aproximadamente en el 12 %.

- Ambientales: ayuda a evitar el desgaste nutricional de los suelos por un manejo adecuado de la fertilidad del suelo.

### ¿Por qué la adopción?

Los productores adoptan esta práctica ya que comprenden la necesidad de suministrar los nutrientes adecuados para un adecuado crecimiento y desarrollo de la planta posterior a la extracción de nutrientes de cosechas pasadas y la importancia de reponer estos nutrientes en cada plantación.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: altos costos de los fertilizantes así como la mano de obra de aplicación.
- Ambiental: sin un adecuado programa de fertilización basado en análisis de suelos se puede incurrir en excesos siempre recordar que son productos que pueden alterar la salud de los suelos y por lo tanto su la disponibilidad y capacidad de absorción por el cultivo en futuras cosechas.

#### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

#### 8. Referencias bibliográficas

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci_arttext).

Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol.INTA. Costa Rica.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en

[http://www.redsicta.org/pdf\\_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf](http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf).

MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.

MAG. S.F. Frijol. Disponible en

[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf).

Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización.

Disponible en [http://redsicta.org/pdf\\_files/comercioFrijol\\_Costa\\_Rica.pdf](http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf).

Consultado 20 de agosto del 2013.

<p>9. Datos de contacto profesional de la tecnología</p> <p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>10. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro</p> <p>Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA</p> <p>Fecha: 11-11-2013</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.2. Producción de semilla de calidad, bajo esquemas locales de producción**

<p>1. Cultivo: Frijol común (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)</p>
<p>2. Título de la tecnología disponible Producción de semilla de calidad, bajo esquemas locales de producción</p>
<p>3. Ubicación geográfica: Región Brunca</p>
<p>4. Descripción de la tecnología</p> <p>En la región del consorcio se ha estimulado por técnicos e investigadores relacionados la producción de semilla local a través de grupos organizados de agricultores, esta se basa en un protocolo de producción y análisis de calidad. EL trabajo incluye información sobre la calidad de semilla y su importancia, evitando que la semilla se convierta en un medio de transporte de patógenos, plagas y malezas que infeste los terrenos y ataque el cultivo de frijol.</p> <p>La producción local de semillas pone a disposición de los pequeños agricultores variedades mejoradas que garantizan pureza y calidad, y que además están adaptadas a sus condiciones locales de suelo, topografía y capacidades económicas.</p>

Los técnicos junto con los grupos de productores crean una serie de Comités de Semillas los cuales se capacitan en el manejo del protocolo, y con ello reconocer semillas afectadas por enfermedades, identificar plantas fuera de tipo, evaluar la germinación y las técnicas de muestreo en los campos de producción.

Con la aplicación del protocolo se garantizan los requisitos de calidad de la semilla y deben de ser de aplicación rigurosa en factores que se pueden controlar como aislamiento de patógenos, limpieza de la semilla, además establece los lineamientos para la escogencia del terreno, el manejo agronómico, fiscalización del cultivo, y los muestreos en campo.

De esta manera la buena calidad de la semilla no es sólo responsabilidad del grupo organizado de agricultores que la produce sino que es acompañados de los programas de mejora genética, que son los encargados de brindar la semilla genética o básica de las nuevas variedades.

También se orienta a los grupos organizados para que puedan acceder al crédito y demás beneficios que se les brinda a las pequeñas y medianas empresas, donde pueda darse la producción de semilla con base en las necesidades de sus asociados y una potencial demanda externa. La producción de semilla de calidad dará prestigio a la asociación de productores y seguridad a sus clientes

La estrategia está en implementar un protocolo similar al empleado por el sistema nacional de certificación de semilla, pero adecuado a la infraestructura, organización y recursos financieros de cada Asociación de Productores (ASOPRO) dentro del consorcio.

Luego de la cosecha de la semilla, los comités de semillas continúan con el procesamiento de la semilla en sitios donde se asegure la adecuada recepción, análisis preliminar, acondicionamiento y almacenamiento de esta, incluye además una evaluación de la presencia de enfermedades.. Durante el acondicionamiento se eliminan impurezas, semillas partidas o dañadas y se clasifican según su tamaño. La semilla se almacena bajo condiciones de baja humedad (menos del 13 %). Se termina el proceso con un adecuado envase (silos, estañones plásticos, bolsas de papel, sacos de yute, polipropileno, etc.). El envase se identifica con una colilla interna y externa. Antes de envasar o vender, se debe tratar con agroquímicos, para prevenir el ataque de hongos, bacterias, nematodos o insectos.

##### 5. Beneficios de la tecnología

**Económicos:** La semilla producida en la misma zona donde se va a utilizar reduce los costos y facilita su acceso. El beneficio que recibe la ASOPRO o Cooperativa de agricultores por producirla, es un beneficio para todos sus socios. Los créditos y los seguros de cosecha, que se den a la ASOPRO o Cooperativas, por lo general están relacionados a la existencia y uso de semilla de calidad. Además se reduce la dependencia externa, y se fortalece el “empoderamiento” de las ASOPROS en su producción.

## ¿Por qué la adopción?

La necesidad de contar con semilla libre de enfermedades y que se ajuste a las condiciones locales de producción.

### 6. Restricciones de la tecnología

- Social: deben haber procesos de educación y capacitación a los involucrados

### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

### 8. Referencias bibliográficas

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. *Agronomía Costarricense* vol.36 no.2 Disponible en

[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci_arttext).

Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol. INTA. Costa Rica.

Hernandez, J; Araya, R. 2007. Protocolo para la Producción local de semilla de frijol.

Disponible en

[http://semillasparaeldesarrollo.files.wordpress.com/2011/04/protocolo-prod\\_semillas.pdf](http://semillasparaeldesarrollo.files.wordpress.com/2011/04/protocolo-prod_semillas.pdf).

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en

[http://www.redsicta.org/pdf\\_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf](http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf).

MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.

MAG. S.F. Frijol. Disponible en

[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf).

Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización.

Disponible en [http://redsicta.org/pdf\\_files/comercioFrijol\\_Costa\\_Rica.pdf](http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf). Consultado 20 de agosto del 2013.

### 9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA

Punto de contacto: [jchernandez@inta.go.cr](mailto:jchernandez@inta.go.cr)

### 10. Datos de responsable de captura.

Nombre : Francisco Estrada Garro

Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA

Fecha: 11-11-2013

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.3. Control químico de malezas**

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> )
2. Título de la tecnología disponible Control Químico de malezas
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología El frijol una planta poco competitiva. Se han observado reducciones en la cosecha hasta de 75% cuando no se han manejado las malezas durante todo el ciclo de cultivo. Los primeros treinta días de cultivo, deben mantenerse libre de malezas, ya que este es el período crítico en que las malezas causan un daño irreversible y por lo tanto pérdidas en el rendimiento.  Existen varios métodos de combate de malezas: el mecánico, por medio de deshierbas manuales, mediante el uso de cultivadores tirados por tractor en siembras mecanizadas y el combate químico por medio de herbicidas, método que ha demostrado ser una alternativa eficaz, oportuna y económica.  En el cuadro siguiente se presentan los productos herbicidas y dosis que pueden utilizarse para el combate de malezas en frijol.  Herbicidas recomendados

Nombre técnico	Dosis Kg ia/ha	Observación	Época de aplicación
Metabenzotiazuron	0,5-1	Hija ancha y algunas gramíneas	Preemergencia
Bentazon	0,5-1	Hoja ancha y ciperáceas	Preemergencia
Pendimetalina	0,75-1	gramíneas	Preemergencia

Fluazifop-butil	0,3-0,5	gramíneas	Posemergencia
Paraquat	0,5	General para usar en mínima labranza	Antes de la siembra pre y posmergencia
Glifosato	1-2,5	General para usar en mínima labranza	Antes de la siembra pre y posmergencia
Metalactor	1,5-2	Gramíneas y ciperáceas	Antes de la siembra e incorporado en preemergencia
Alachor	1-1-5	Gramíneas y ciperáceas	Antes de la siembra e incorporado

#### 5. Beneficios de la tecnología

- **Económicos:** genera condiciones adecuadas para el desarrollo inicial del cultivo lo que puede generar en una mejor producción así como reducción en la incidencia de plagas, los productores destinan un alto porcentaje al rubro de herbicidas para el manejo del cultivo de frijol el cual ronda alrededor del 8 % dividió en 4% compra de los herbicidas tanto quemantes como selectivos y el restante 4 % corresponde a la mano de obra en la aplicación, un adecuado manejo y combate de las malezas puede ayudar a los agricultores por lo tanto a reducir considerablemente sus costos.
- **Sociales:**
- **Ambientales:** un buen manejo desde el punto de vista sostenible y amigable con el ambiente puede reducir el uso de

#### ¿Por qué la adopción?

Sin un adecuado manejo de las malezas los productores que no realicen un manejo adecuado sufriría de pérdidas y bajas en el rendimiento.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- **Costos de la tecnología:** altos costos de los agroquímicos utilizados para el control.

#### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

#### 8. Referencias bibliográficas

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci_arttext).

Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Manual de recomendaciones

<p>técnicas cultivo de frijol.INTA. Costa Rica.</p> <p>IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en <a href="http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf">http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf</a>.</p> <p>MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf</a>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.</p> <p>MAG. S.F. Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf">http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf</a>.</p> <p>Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en <a href="http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf">http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf</a>. Consultado 20 de agosto del 2013.</p>
<p>9. Datos de contacto profesional de la tecnología</p> <p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>10. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro</p> <p>Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA</p> <p>Fecha:11-11-2013</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País.** Costa Rica

**1.4. Control químico de plagas en frijol**

<p>1.Cultivo: Frijol común (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)</p>
<p>2. Título de la tecnología disponible Control químico de plagas en frijol</p>
<p>3. Ubicación geográfica: Región Brunca</p>
<p>4. Descripción de la tecnología La técnica de control químico de plagas y enfermedades consiste en la utilización de agentes químicos sintéticos cuya formulación es basada en una serie de ingredientes activos que afectan a las plagas de diversas maneras su eficacia radica en que son de</p>

acción rápida, mayor diversidad de acción sobre numerosos tipo de plagas, muchos presentan selectividad y tienen un amplio espectro o sea controlan varias plagas on la misma aplicación.

Es muy importante para el productor el leer bien la etiqueta, usar las dosis según la etiqueta y usar productos que estén aprobados por el Servicio Fitosanitario del Estado. Además indicar el manejo de envases vacíos para no contaminar el ambiente bajo un esquema de buenas practicas agrícolas.

En el cuadro siguiente se presenta el control químico de plagas importantes en frijol:

PLAGAS		
Nombre Común	Nombre científico	Control
Gusanos cortadores y jobotos	Agrotis sp. (Lepidoptera: Noctuidae) Spodoptera sp. (Lepidoptera: Noctuidae) Phyllophaga spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)	Insecticidas granulados en la siembra como: foxin (Volatón 2,5% G; 20-25 kg/ha), mefosfolan (Cytrolane 2% G, 20-25 kg/ha) o clorpirifos (Lorsban 5% G, 20-25 kg/ha).  En caso de ataque de gusanos cortadores, realizar aspersiones líquidas con clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha) o metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha).
Vaquitas o tortuguillas	Diabrotica spp. y (Coleoptera: Chrysomelidae) Cerotoma spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)	durante la floración, se recomienda el uso de: metil paration (Methil parathion 48% CE, 1 l/ha), malation con metil paration (Cygard 500 E; 1-1,5 l/ha) o metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha).
Falso gusano medidor gusano soldado	Trichoplusia nii (Hubn) (Lepidoptera: Noctuidae) Spodoptera sp. (Lepidoptera: Noctuidae)	Daño en las hojas es mayor de 20% se recomienda la aplicación de insecticidas como: clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha), metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha), acefato (Orthene 75% PS, 1 kg/ha),

		o permetrina (Ambush 30% CE, 300-400 cc/ha).	
Perforadores de las vainas	Maruca testulalis Geyer (Lepidoptera: Pyralidae) Heliiothis spp. (Lepidoptera: Noctuidae)	vainas están recién formadas y hay una larva recién nacida por planta, se pueden utilizar los siguientes insecticidas: decametrina (Decis 2,5% CE, 300-400 cc/ha), permetrina (Ambush 30% CE, 300-400 cc/ha), clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha), metomil (Lannate 90 PPS, 250 a 300 g/ha).	
Gorgojos	Zabrotes subfasciatus (Bohm) (Coleoptera: Bruchidae) Aconthoscelides abtectus (Say) (Coleoptera: Bruchidae)	si se va a almacenar, secar la cosecha hasta 14% de humedad; - limpiar las paredes y los pisos del almacén o bodega y destruir residuos de la cosecha que pudieran existir en el almacén; - guardar el frijol sin aventar o sea con basura o el frijol limpio pero tratado con aceite vegetal que impide el desplazamiento del gorgojo; - aplicar dos pastillas de fosfamina (Phostoxin) por estañón, tapando bien el recipiente si el grano es para consumo humano. Si se va a usar el frijol como semilla, tratarla con malation (4% PS, 100 g/46 kg de semilla).	
Babosas	Vaginulus plebeijus (Fisher) (Pulmonata: Veronicellidae) Diplosotenodes occidentalis (Pulmonata: Veronicellidae)		

#### 5. Beneficios de la tecnología

- Económicos: el ataque de plagas y enfermedades pueden llevar a la pérdida completa de la inversión efectuada en la producción de frijol, últimamente con las condiciones cambiantes de clima los efectos de las enfermedades y plagas se ha ido incrementando y el productor requiere efectuar mayores inversiones para su manejo, en general el rubro destinado para la compra de

insumos y mano de obra necesaria para la aplicación de los productos es cercano al 10 % del costo de producción del cual cerca del 7% corresponde a la compra de los productos, asegurar un buen manejo y conocimiento de las plagas y enfermedades alternando otros tipo de manejo reduciría los costos para el productor incrementando su beneficio.

- Ambientales: un buen manejo y conocimiento de las enfermedades permite un uso más racional de los agroquímicos así como a aplicación e medidas de prevención aseguran un mejor control de las enfermedades.

### ¿Por qué la adopción?

Las pérdidas causadas por las plagas y enfermedades pueden dar al traste con inversiones muy fuertes por parte de los productores por lo que un adecuado manejo y control es vital para asegurar la producción y por lo tanto obtener rendimientos.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: altos costos de los agroquímicos utilizados para el control.
- Ambiental: Exceso puede ocasionar problemas de contaminación ambiental así como un mal manejo de los residuos de los envases sin la aplicación de buenas prácticas agrícolas.

#### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

#### 8. Referencias bibliográficas

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. *Agronomía Costarricense* vol.36 no.2 Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci_arttext).

Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol. INTA. Costa Rica.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en

[http://www.redsicta.org/pdf\\_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf](http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf).

MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.

MAG. S.F. Frijol. Disponible en

[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf).

Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en [http://redsicta.org/pdf\\_files/comercioFrijol\\_Costa\\_Rica.pdf](http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf). Consultado 20 de agosto del 2013.

#### 9. Datos de contacto profesional de la tecnología

<p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>11. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro  Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA  Fecha: 11-11-2013</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.5. Secado de semilla de frijol**

<p>1. Cultivo:  Frijol común (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)</p>
<p>2. Título de la tecnología disponible  Secado de la semilla de frijol</p>
<p>3. Ubicación geográfica:  Región Brunca</p>
<p>4. Descripción de la tecnología</p> <p>La cosecha está directamente relacionada con la madurez Fisiológica de la planta. Cuando se observa el inicio del cambio de coloración de verde a verde amarillento en hojas y vainas, la semilla empieza a pigmentarse de color típico de la variedad, alcanza su madurez fisiológica, y su máximo poder germinativo y vigor. Según la variedad, las semillas de frijol alcanzan su peso seco máximo 30-35 días después de la floración. En este momento el contenido de humedad es alto (35-39%). Si se trilla en este estado, puede causar grave daños físicos a la semilla por ello es importante un buen secado de la semilla.</p> <p>Dependiendo del sistema de producción de frijol y de las condiciones climáticas se existen las siguientes alternativas de secamiento de las plantas arrancadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practicar el sistema de siembras intercaladas de 13 surcos de maíz y 6-9 surcos de frijol con la finalidad que en momento del arranque los manojos de frijol se amarran y se ponen en la mazorca del maíz.</li> <li>• Secar las plantas directamente en el campo. Las plantas cosechadas en forma de manojos se colocan en cordeles, alambres o en las cercas en espera del momento oportuno de trilla.</li> <li>• En el caso de la zona, las plantas se cosechan en forma de manojos y se apilan</li> </ul>

en el campo cubriéndolos con un plástico transparente de forma tal que haya una inclinación para facilitar el drenaje.

- Secar en el patio de la casa. Las plantas arrancadas son trasladadas en carretas a los patios de las casas para el secamiento y trilla.
- Secar en manojos en los aleros de la casa. Muchos agricultores utilizan los aleros de las casas para secar los manojos, sobre todo cuando son pequeñas cantidades.

La importancia de un buen secado de las semilla es que esta debe contener un adecuado contenido de humedad que le permita estar bien seca antes de ser almacenada para que su viabilidad pueda mantenerse durante el período de almacenamiento. Como se indicó anteriormente, para obtener semilla de buena calidad hay que cosecharla con un contenido de humedad relativamente alto (18-20%), luego trillarla cuando tanga almacena con este contenido de humedad, puede calentarse y deteriorarse rápidamente. Por lo tanto, la semilla debe secarse hasta que el contenido de humedad no sobrepase el 12%. En la práctica los agricultores pueden aprovechar la energía solar de la siguiente manera:

- En el método tradicional, la semilla se expone al sol colocándola en el piso o sobre una lona en una capa gruesa de 10 cm.
- Otro método es el secamiento en mallas o zarandas de alambre con agujeros más pequeños que la semilla. Las zarandas deben estar elevadas del piso, suspendidas sobre barras, para permitir el paso de las corrientes de aire ser muy gruesa. Las zarandas se colocan en dirección del sol y del viento.

#### 5. Beneficios de la tecnología:

- Económicos: Un buen manejo de la aseguran semilla de buena calidad aceptado por el mercado, asegurando la inversión llevada a cabo por el productor en este rubro cercano al 12 % del total de los costos de producción.
- Sociales: genera mano de obra en la zona.

#### ¿Por qué la adopción?

La cosecha, posterior secado y almacenamiento asegura una semilla de buena calidad aceptada por el mercado por lo tanto es una práctica vital y fundamental que el productor debe llevar a cabo de la mejor manera.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- Costos de la tecnología: Costos de mano de obra requerida para los procesos de cosecha y manejo post cosecha de las semilla

#### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

#### 8. Referencias bibliográficas

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377->

<p><a href="#">94242012000200004&amp;script=sci_arttext.</a></p> <p>Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol. INTA. Costa Rica.</p> <p>IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en <a href="http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf">http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf</a>.</p> <p>MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf</a>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.</p> <p>MAG. S.F. Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf">http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf</a>.</p> <p>Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en <a href="http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf">http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf</a>. Consultado 20 de agosto del 2013.</p>
<p>9. Datos de contacto profesional de la tecnología</p> <p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>10. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro</p> <p>Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País.** Costa Rica

**1.6. Curvas a contorno para siembra de Frijol**

<p>1. Cultivo: Frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p>
<p>2. Título de la tecnología disponible Curvas a contorno para siembra de frijol</p>
<p>3. Ubicación geográfica: Región Brunca</p>

#### 4. Descripción de la tecnología

Las tecnología de siembra a contorno es la de realizar todas las labores y operaciones del cultivo en contorno, manteniendo el nivel que sea perpendicular a la pendiente, es decir, atravesándola. Con ello conseguimos que el agua se tope con obstáculos, pierda velocidad y arrastre menos suelo y que permita hacer un control efectivo de la erosión.

Ventajas de las curvas a contorno::

1. Aumenta la infiltración y el almacenamiento del agua en el perfil del suelo.
2. Se da una menor erosión y menor degradación de la capacidad productiva de los suelos.
3. Son sencillas y fáciles de adoptar por parte de los productores.
4. Permiten la formación progresiva de terrazas.

Pasos a seguir para establecer las líneas a contorno:

- En la ladera, en la parte de mayor pendiente, se traza una línea recta hacia abajo.
- Se marca con estacas, puntos cada 10 metros hasta un máximo de 30 metros.
- De cada punto sale una línea a contorno (recuerden, atravesando la pendiente), utilizando un codal o una manguera de nivel o algún otro aparato de nivel.
- Listo, ya tiene las líneas trazadas.
- Cada línea se usa como guía para trazar las camas, las hileras, los surcos o lomillos de siembra.

Las prácticas pueden ser eficientes con pendientes no mayores a 7%, por lo que se puede decir que en Costa Rica, las prácticas deben de ser combinadas con otras obras físicas de conservación de suelos.

Para un buen desarrollo de la técnica de siembra en contorno y ayudar en el control de erosión se sigue el uso del codal el cual es un aparato hecho de tres reglas, la regla de arriba, o sea la horizontal, debe tener un nivel de carpintero, las otras dos reglas, que podemos llamarles patas, son las verticales, una de esas patas es más corta o móvil para poder ajustar la pendiente que queremos o necesitamos hacer. El aparato nos permite construir obras de conservación como por ejemplo: canales de guardia, acequias de ladera, alomillados, surcos, terrazas e incluir barreras vivas.

Una de las patas estará totalmente fija y la otra puede quedar móvil mediante el uso de tuercas tipo mariposa, marcando la regla del espacio superior en centímetros para así poder realizar los ajustes (nivelación deseada) que según el tipo de suelo y otras condiciones lo requieren; o también ser fijada al igual que la otra, aunque en este caso deber cortarse su extremo inferior en 1 cm con lo cual su tamaño será inferior (0,89 m) respecto a la otra (0,90 m). El objetivo de ello es fijar un desnivel del 0,50%, que en caso de cortar 2 cm sería del 1%, o sea en 100 m un desnivel de 1 m; en caso de mantenerse ambas patas iguales lo que se marca es el mismo nivel que es otra opción.

En el centro de la regla grande (2 m), en el canto, se hace un canal de 8 x 1,5 cm donde posteriormente se insertará un nivel de cuerda (gota); empleando Yeso se elabora una pasta que no sea ni muy sólida ni muy líquida y se llena la mitad del canal; se coloca luego la gota del nivel y se deja nivelada, recubriendo luego con más yeso las ranuras de manera que el recorrido de la burbuja quede visible

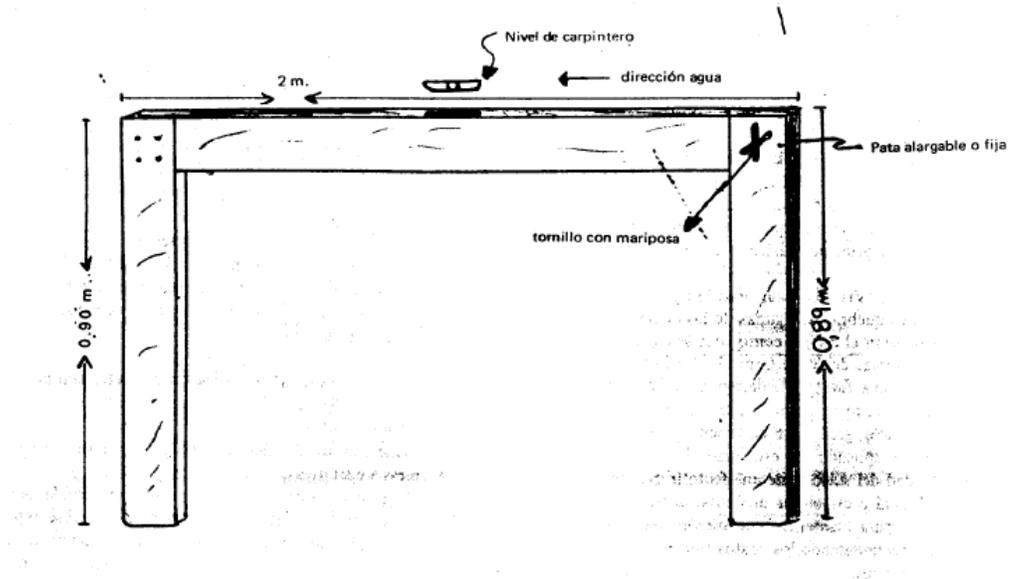


Figura del Codal



Las barreras vivas son hileras de plantas que crecen en una forma densa, entre estas podemos encontrar al itabo, la caña india y el zacate de limón entre otros.

Estas prácticas se sugieren a los agricultores de acuerdo a sus condiciones específicas de terreno según la pendiente, profundidad de suelos, textura, fertilidad del sitio y drenaje por lo que sus usos o selección varían de un sitio a otro. Es una tecnología de manejo agronómico de suelos.

#### 5. Beneficios de la tecnología

- **Económicos:** permiten un uso más sostenible del suelo que permite la producción en forma sostenible, la relación costo beneficio de la implementación de prácticas de conservación de suelo no se refleja muchas veces de manera inmediata o directamente en el rendimiento pero si en la sostenibilidad y conservación de los suelos para la continuidad de la producción a largo plazo.
- **Sociales:** conserva el suelo permitiendo la sostenibilidad de la producción o el uso agrícola de los suelos para generaciones futuras. La adopción de tecnologías de conservación de suelos, son diferentes de la adopción de insumos agrícolas como fertilizantes. La adopción de una tecnología de conservación de suelos puede verse como una decisión a largo plazo que garantiza la sostenibilidad de los suelos mientras que, por ejemplo, aplicar insumos agrícolas se realiza en una escala temporal de corto plazo y el beneficio es más inmediato no obstante no tan sostenibles (Caswell et ál. 2001).
- **Ambientales.** Reduce la erosión del suelo y lavado de sedimentos disminuyendo los costos de mantenimiento de caminos y plantas hidroeléctricas además que asegura la materia orgánica de los suelos y con ellos el secuestro de carbono.

#### **¿Por qué la adopción?**

Los agricultores ven la enorme importancia de conservar y proteger sus suelos, lo que permite la Sostenibilidad de la producción, conservación y contribución mejorar las condiciones del suelo y agua.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- **Costos de la tecnología:** algunas veces el costo inicial de inversión puede requerir mucha mano de obra por lo tanto costoso
- **Social:** se ha perdido la tradición de efectuar prácticas de conservación por parte de los productores. Falta de capacitaciones o conocimiento en la aplicación de algunas de las prácticas de conservación por parte de algunos productores. La mayoría de las veces, los aspectos como la tenencia de la tierra

<p>y el acceso al crédito a si la ética de conservación de los agricultores deben ser considerados junto con los resultados de los análisis costo-beneficio de las técnicas de conservación de los suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La implementación de las medidas de conservación dependen en gran medida de las condiciones locales de cada finca por lo que la implementación de estas dependen de del conocimiento para adaptar o implementar la practica adecuada según cada agro ecosistema en particular.</li> </ul>
<p>7. Soporte técnico Técnicos del MAG, INTA y UCR</p>
<p>8. Referencias bibliográficas</p> <p>Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (<i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en <a href="http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&amp;script=sci_arttext</a>.</p> <p>Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol.INTA. Costa Rica.</p> <p>IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en <a href="http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf">http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf</a>.</p> <p>MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf</a>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.</p> <p>MAG. S.F. Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf">http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf</a>.</p> <p>Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en <a href="http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf">http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf</a>. Consultado 20 de agosto del 2013.</p>
<p>9. Datos de contacto profesional de la tecnología</p> <p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>10. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro</p> <p>Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA</p> <p>Fecha:11-11-2013</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN**  
**PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.7. Almacenamiento hermético a mediano plazo con tecnología COCOONs**

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> )
2. Título de la tecnología disponible Almacenamiento hermético a mediano plazo con tecnología COCOONs ®.
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología Validación de la práctica de uso de bolsas plásticas que regula el intercambio de oxígeno, al almacenar la semilla se evita el deterioro del grano así como el ataque de plagas como gorgojos ya que no le crea las condiciones para su desarrollo y persista. Las bolsas mantienen condiciones de calidad y vigor hasta por 6-9 meses. Son bolsas diseñadas de un quintal.  La llamada súper bolsa desarrollada por la compañía GrainPro con la tecnología COCOONs, está hecha con múltiples capas de polietileno, son resistentes al agua ya al gas, lo que permite crear una atmosfera modificada en su interior, durante el proceso de respiración de los insectos u hongos el oxígeno en el interior se va agotando y es reemplazo por dióxido de carbono. Esta atmosfera es la que permite que la capacidad de mantener la calidad de la semilla al igual que su poder de germinación.  La bolsa usa como revestimiento en general un saco el cual protege la bolsa durante su manipulación. Al hacer un mejor control de las plagas y asegurar que estas no dañaran el producto el agricultor no requiere del uso de productos químicos para el control de los insectos.
5. Beneficios de la tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>● Económicos: reducción en la pérdida de semilla en el tiempo, la organización puede invertir en el uso de las bolsas y posteriormente suministrarla a los socios para las siembra a mejores precios.</li> <li>● Sociales:</li> <li>● Ambientales: se cuenta con protocolos adecuados del manejo de ls bolsas utilizadas.</li> </ul> <p><b>¿Por qué la adopción?</b></p> <p>Necesidad de los productores de contar con semilla seca por periodos prolongados sin que pierdan sus características de calidad y vigor para la siguiente siembra.</p>

<p>6. Restricciones de la tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de la tecnología: costo de inversión en las bolsas</li> <li>• Ambiental: uso de plásticos e insumos que pueden contaminar el ambiente si no se les da un adecuado manejo una vez alcanzada su vida útil.</li> </ul>
<p>7. Soporte técnico Técnicos del MAG e INTA Responsables de la empresa GainPro</p>
<p>8. Referencias bibliográficas</p> <p>Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del Amachamiento (<i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en <a href="http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&amp;script=sci_arttext</a>.</p> <p>Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol.INTA. Costa Rica.</p> <p>IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en <a href="http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf">http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf</a>.</p> <p>MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf</a>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.</p> <p>MAG. S.F. Frijol. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf">http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf</a>.</p> <p>Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en <a href="http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf">http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf</a>. Consultado 20 de agosto del 2013.</p>
<p>9. Datos de contacto profesional de la tecnología</p> <p>Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA</p> <p>Punto de contacto: <a href="mailto:jchernandez@inta.go.cr">jchernandez@inta.go.cr</a></p>
<p>10. Datos de responsable de captura.</p> <p>Nombre : Francisco Estrada Garro</p> <p>Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA</p> <p>Fecha:11-11-2013</p>

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN**  
**PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País.** Costa Rica

**1.8. Esquemas participativos de mejora genética**

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> )
2. Título de la tecnología disponible Esquema participativo de mejora genética
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología  <p>Investigadores y líderes del programa frijol del INTA trabajan junto a los productores de la región en la selección y evaluación de líneas promisorias; sus características agronómicas se valoran en campo junto a los agricultores de la región Brunca mediante ensayos los cuales determinan si se logra considerar determinada variedad como de valor comercial, basándose en características como arquitectura de la planta, resistencia a plagas, enfermedades tomando muy en cuenta el valor nutricional de los materiales, y sus características organolépticas y rendimiento. Recientemente el trabajo de evaluación se ha venido dando como consecuencia del efecto del los constantes cambios en las condiciones climáticas lo que ha originado variaciones en la influencia de plagas y enfermedades en los cultivos. Gracias a estos esfuerzos se ha logrado la liberación de varias líneas comerciales para su uso en la región siendo la variedad Cabécar la que mejor aceptación tubo tanto por sus condicione agrícolas como por su aceptación por el mercado.</p> <p>El mejoramiento participativo en general consiste en ensayos regionales que son evaluados y monitoreados de forma participativa con los agricultores. Los parámetros que se evalúan son en general valor agronómico, reacción a enfermedades, rendimiento, valor comercial del grano y al criterio de los productores. En consenso con agricultores participantes se verifica la línea que tiene mayor potencial comercial y se le acuerda un nombre para ser inscrita ante la Oficina Nacional de semilla para su registro comercial.</p> <p>El consumo de grano blanco ha aumentado dado que el precio no presenta mucha variación, son más fáciles de digerir que los frijoles negros.</p> <p>A través de la evaluación participativa (Fitomejorameinto participativo) los</p>

agricultores evalúan los ensayos. Para la selección se distribuyeron los agricultores por grupos, se les suministra un libro de campo y se les pide que seleccionen las líneas considerando la presencia de guías (1: sin guía, 3: guía larga), valor agronómico que es conjunto de variables como: carga (potencial de rendimiento), sanidad y arquitectura (porte). Cuando los ensayos estaban cosechados se les pidió que seleccionaran los materiales por color de grano (brillantes, muy blancos y grano manchado eran factores de descarte).

En consenso con los agricultores participantes en la verificación se considera la línea experimental que tiene potencial comercial. Existen Comités de Investigación y Comités de Semillas de las Asociaciones Productores que participan en la mejora genética. Para Costa Rica son: Concepción de Pilas, Changena de Buenos Aires, El Aguila, Veracruz de Pejibaye, Guagaral y Coope Pueblo Nuevo de Upala. Existe además un Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (PPB-MA).

Para el caso de frijol se tienen los siguientes materiales genéticos:

- Negros: Brunca, Guaimí.
- Rojos: Cabécar, Telire, Bribri y Gibre.
- Blanco : Suru.

Entre las características de los materiales se destacan a continuación:

Variedad	Color del grano	Características agronómicas
<b>Brunca</b>	Negro	El ciclo es de 35 días a la floración, de 72 a 75 días a cosecha. Habito de crecimiento tipo tres postrado indeterminado peso de 100 semillas 20 -22 g, 6 granos por vaina, susceptible a mustia, mancha angular y antracnosis, tolerante a la sequía.
<b>Guaymi</b>	Negro	El ciclo es de 38 días a la floración, de 74 a 76 días a la cosecha. Habito de crecimiento tipo dos semi directo indeterminado (semi guía), peso de 100 semillas 21 -22 g, 6- 7 granos por vaina, susceptible antracnosis, resistencia intermedia a mustia y mancha angular
<b>Bribri</b>	Rojo brillante oscuro	El ciclo es de 38- 41 días a la floración, su flor es blanca, de 76 a 80 días a la cosecha. Habito de crecimiento tipo II indeterminado arbustivo (porte erecto y guía corta). Peso de 100 semillas 18 -20 g. Las vainas son verdes durante el

		llenado del grano y de color rosado en la etapa de madurez fisiológica. Es resistente a virus del mosaico dorado e intermedia a Mustia, mancha angular, Roya antracnosis y susceptible a Amachamiento. Se puede sembrar en el sistema de siembra mecanizado, espeque y en asocio con maíz. A nivel nacional y en forma semicomercial su rendimiento varía entre los 972 y 1920 kg/ha (21 a 42 qq/ha).
<b>Cabécar</b>	Rojo intenso con brillo	El ciclo es de 35 días a la floración, color de la flor blanca de 72 a 75 días a la cosecha. Habito de crecimiento tipo II indeterminado arbustivo de guía corta. Peso de 100 semillas 24 g, 7 semillas por vaina. Las vainas son verdes durante el llenado del grano y de color crema uniforme en la etapa de madurez fisiológica. Es resistente virus del mosaico dorado y virus del mosaico común. Resistencia intermedia a Mancha angular, Roya y Amachamiento y susceptible a Mustia, antracnosis y falsa mancha angular. Se puede sembrar en el sistema de siembra mecanizado, espeque y en asocio con maíz. A nivel nacional y en forma semicomercial su rendimiento varía entre los 826 y 1734 kg/ha (18 a 24 qq/ha). No se recomienda su uso para siembra de inverniz, ya que en estas condiciones el grano puede tender a decolorar y en condiciones de cosecha en época muy seca las vainas se abren fácilmente
<b>Telire</b>	Rojo brillante	El ciclo es de 35- 37 días a la floración, flor blanca, de 76 a 80 días a la cosecha. Habito de crecimiento tipo II indeterminado arbustivo de guía corta. Peso de 100 semillas 23 g, 6 granos por vaina. Las vainas son verdes durante el llenado del grano y de color crema uniforme en la etapa de madurez fisiológica. Es resistente virus del mosaico dorado y virus del mosaico común. Resistencia intermedia a antracnosis, Mancha angular, Roya y Amachamiento, es susceptible a Mustia y Falsa mancha angular Se puede sembrar en el sistema de siembra mecanizado, espeque y en asocio con maíz. A nivel nacional y en forma semicomercial su rendimiento varía entre los 550 y 1840 kg/ha (12 a 40 qq/ha). No se recomienda el cultivo de esta variedad bajo condiciones de alta temperatura (Región Chorotega en época seca en la parte baja).

<b>Surú</b>	blanco	Rendimiento de 1242 kg/ha bajo manejo del productor. Posee grano blanco comercial con bajo porcentaje de grano manchado, tiene porte arbustivo de guía corta característica que consideraron los agricultores como buena, se recomienda para la siembra de octubre (veranera). Se recomienda la siembra en octubre para tener la menor incidencia de enfermedades.
-------------	--------	--

#### 5. Beneficios de la tecnología

- **Económicos:** Variedades altamente productivas con mayor resistencia a plagas y enfermedades; aceptadas en el mercado lo que facilita la comercialización.
- **Sociales:** los productores se involucran directamente en los procesos de desarrollo e investigación justo con los técnicos por lo tanto conocen y validan las propiedades de los materiales para su uso en la región de forma directa.

#### ¿Por qué la adopción?

Variedades obtenidas a través de la participación de los productores en conjunto con las instituciones de investigación en busca de materiales promisorios de alta producción y aceptadas por el mercado. La adopción es más sencilla ya que los productores al intervenir en el proceso de selección de los materiales conocen las bondades de los materiales y los ajustan a sus condiciones de finca.

#### 6. Restricciones de la tecnología

- **Costos de la tecnología:** Procesos de ensayos y validaciones a veces costoso y requiere inversión en mano de obra. La selección de los ensayos y montaje involucra mucha inversión por parte de las instituciones; así como de los procesos de levantado de la información y capacitaciones a los productores.
- **Ambiental:** La idea es obtener materiales resistentes o que se ajusten mejor a las plagas existentes que requieran menor inversión de agroquímicos para su control y por lo tanto contaminen menos.
- **Social:** Los productores se apropian mejor de la tecnología y de los procesos al ser involucrados de manera directa en la selección de los materiales y toma de información.

#### 7. Soporte técnico

Técnicos del MAG e INTA

#### 8. Referencias bibliográficas

BID. 2012. Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de cadenas de producto para centroamérica y República Dominicana. .

Chaves, N; Araya, M. 2012. Efecto de la rotación de cultivos en la incidencia del

Amachamiento (*Aphelenchoides besseyi* Christie ) en frijol. Agronomía Costarricense vol.36 no.2 Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0377-94242012000200004&script=sci_arttext).

Hernandez, J; Araya, R. 2007. Protocolo para la Pruducción local de semilla de frijol. Disponible en [http://semillasparaeldesarrollo.files.wordpress.com/2011/04/protocolo-prod\\_semillas.pdf](http://semillasparaeldesarrollo.files.wordpress.com/2011/04/protocolo-prod_semillas.pdf).

Hernandez, J. 2009. Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Manual de recomendaciones técnicas cultivo de frijol.INTA. Costa Rica.

IICA. 2013. Guía de conservación de suelos y agua. Disponible en

[http://www.redsicta.org/pdf\\_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf](http://www.redsicta.org/pdf_files/guiaConservacionSuelosWeb.pdf).

MAG. 2007. Plan estratégico de la cadena productiva de Maíz-Frijol. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00039.pdf>. Consultado el 28 de setiembre del 2013.

MAG. 2008. Plan regional para el fomento de la produccion de alimentos (granos basicos).MAG. S.F. Frijol. Disponible en [http://www.mag.go.cr/bibioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf).

Vélez, S. 2009. Sistematización del proyecto de Innovaciones en la cadena de Frijol en la zona norte de Costa Rica. Componente: Estrategia de comercialización. Disponible en [http://redsicta.org/pdf\\_files/comercioFrijol\\_Costa\\_Rica.pdf](http://redsicta.org/pdf_files/comercioFrijol_Costa_Rica.pdf). Consultado 20 de agosto del 2013.

Hernández, J. 2010. Evaluación de líneas mejoradas de frijol grano blanco en dos regiones de Costa Rica. Informe Final. Archivos técnicos de investigación. INTA. Costa Rica.

#### 9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigador principal: Ing. Juan Carlos Hernández. Investigador INTA

Punto de contacto: [jchernandez@inta.go.cr](mailto:jchernandez@inta.go.cr)

#### 10. Datos de responsable de captura.

Nombre : Francisco Estrada Garro

Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA

Fecha:11-11-2013

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN**  
**PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.9. Calibración de equipos manuales para aplicación de herbicidas**

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> )
2. Título de la tecnología disponible Calibración de equipos manuales para aplicación de herbicidas
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología: <p>La calibración tiene como objetivo determinar el volumen de aplicación de acuerdo al equipo a usar, el área a aplicar, la dosis de producto recomendado a aplicar, la topografía del terreno que afecta el volumen de agua a usar y la persona que hará la aplicación. La calibración se debe hacer a cada aplicador por lo que los resultados no se deben tomar como válidos para todos los aplicadores, ya que unos caminan más rápido que otros. Por ello previo a la aplicación de un herbicida se debe calibrar el equipo para determinar las descargas, los volúmenes correctos de aplicación y las velocidades adecuadas para realizar estos trabajos.</p> <p>Los pequeños y medianos productores de frijol en su mayoría utilizan las bombas manuales (de espalda) para la aplicación de herbicidas, la boquilla a utilizar debe ser la boquilla de abanico plano y la numeración 8002 es la más común para esta práctica de aplicación de herbicida. La numeración de la boquilla se relaciona con el volumen de la aplicación, si la aplicación del herbicida es un pre-emergente o post emergente y el ancho de franja de la aplicación. Hay muchas numeraciones de boquillas, lo importante es tomar en cuenta los fines que se buscan en la aplicación.</p> <p>El principio de funcionamiento de las bombas de espalda es sencillo, con la palanca se acciona el pistón ó el diafragma que al ir subiendo abre la válvula de admisión y el caldo pasa a la cámara de presión, y al abrir la llave de paso el caldo sale por la boquilla pulverizado. Debido a que estos equipos por lo general vienen con boquilla ajustable, se recomienda cambiarlas por una boquilla de abanico plano para la aplicación de herbicidas. La boquilla de cono sirve para aplicación de fungicidas e insecticidas, no de herbicidas. También se pueden usar campanas para hacer aplicaciones dirigidas de herbicidas.</p> <p>Se puede hacer una práctica en el campo con la persona que va a aplicar el producto para calibrar el mismo, consiste en: marcar 100 metros cuadrados, colocar una boquilla de abanico 8002, llenar el émbolo y la lanza y vaciar el tanque posteriormente, poner 5 litros de agua en el tanque, aplicar adecuadamente el agua en el área marcada. Luego vaciar y medir la cantidad de agua que sobró dejando el émbolo y la lanza llenas, restar</p>

el sobrante de los 5 litros y así se obtendrá la cantidad de agua que se usó en los 100 metros cuadrados.

Este resultado se divide entre 10 y dará la cantidad de agua a utilizar por hectárea. Con respecto a las dosis del herbicida a utilizar es importante seguir las recomendaciones indicadas en la etiqueta del producto.

#### 5. Beneficios de la tecnología

**Económicos:** El uso de las cantidades adecuadas de productos y aplicaciones correctas benefician a los agricultores al no desperdiciar producto y obtener resultados adecuados en la protección de sus cultivos.

**Ambientales:** Las calibraciones correctas de equipos antes de aplicar permite disminuir las sobredosificaciones y el uso innecesario de agroquímicos

**Sociales:** Al disminuir el uso de agroquímicos se da un menor contacto de los agricultores y consumidores con los mismos lo cual trae especiales beneficios en la salud.

**¿Por qué la adopción?** Al saber realizar mejor la aplicación de los herbicidas no solo se logra un mejor control del problema en el campo de malezas sino que favorece en muchos sentidos la producción del agricultor.

#### 6. Restricciones de la tecnología: No las tiene

#### 7. Soporte técnico: Funcionarios de la Estación Fabio Baudrit M. de la Universidad de Costa Rica

#### 8. Referencias bibliográficas:

Curso de Biología de Malezas. 2012. Dosificación y Calibración. Sede del Atlántico. Universidad de Costa Rica.

Curso de Biología de Malezas. 2012. Práctica de Calibración. Sede del Atlántico. Universidad de Costa Rica.

Proyecto “Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno mediante un proceso de aprendizaje constructivista”. 2012. Universidad de Costa Rica.

#### 9. Datos de contacto profesional de la tecnología

Investigadora: Ana María Rodríguez-EEFBM-Universidad de Costa Rica

Correo:amrodriguezster@gmail.com

#### 10. Datos de responsable de captura.

Nombre : Francisco Estrada Garro

Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA

Fecha:07-02-2014

**FICHA PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN  
PARA INVENTARIO DE TECNOLOGIAS REGIONALES**

**País. Costa Rica**

**1.10. Marca territorial para la comercialización del frijol**

1. Cultivo: Frijol común ( <i>Phaseolus vulgaris L.</i> )
2. Título de la tecnología disponible Marca territorial para la comercialización del frijol
3. Ubicación geográfica: Región Brunca
4. Descripción de la tecnología y/o proceso: El proceso para desarrollar una marca territorial para la comercialización de frijol inició con la participación de seis organizaciones de productores de la región Brunca, las cuales son: Asopro Guagaral, Asopro Concepción de Pilas, Asopro Veracruz, Ceproma el Progreso, Centro Agrícola Cantonal de Buenos Aires y Asoproincocha de Chánguena; ellas firmaron un acuerdo inicial de conformar una figura jurídica para operar como organización.  Estas organizaciones firmaron un reglamento para la operación del grupo mientras se conformaba la figura jurídica. Una vez revisadas las opciones jurídicas, se escogió la figura de la cooperativa y bajo la denominación de Consorcio para la Oferta de Productos Agropecuarios de Origen de la Región Brunca, R. L., que se abreviará con las siglas legales de Consorcio Brunca, R. L. Se constituye un organismo auxiliar cooperativo de responsabilidad limitada, que se registrará por un estatuto y por la legislación vigente en la materia.  Paralelo a este proceso se contrató una consultoría que orientó la creación de un portafolio de signos externos complementario a la marca (banner; camisetas; portafolio; cartas, hojas membretadas) y se desarrolló una página web, para difundir las características de la zona y las organizaciones. Además, se está en la contracción de bolsas plásticas para el empaque de frijol con la marca definida. Esto para cumplir con la meta de empaquetar 1000 quintales de frijol a través de esta marca regional. El frijol empaquetado significa una denominación de origen para la organización.

Esta marca regional es un beneficio para estos territorios, en donde se logra crear una organización de segundo piso, la inscripción de la marca y con ello poder comercializar bajo esta marca para apoyar a los productores de esta región Brunca.

#### 5. Beneficios de la tecnología:

Económicos: Venta de frijol empacado con un valor agregado de 25%, con respecto al frijol en saco. La posibilidad no solo de vender frijol, sino de otros productos de la región bajo esta marca regional.

Ambientales: frijol sembrado con mínima labranza, de poco impacto al ambiente.

Sociales: participan alrededor de 1000 productores de la región Brunca. Involucrar a otras organizaciones que tienen un menor desarrollo organizativo.

#### ¿Por qué la adopción?

El frijol en sacos tiene un precio entre 24.000 a 26.000 colones para el productor; lo que implica que el precio está por debajo de los costos de producción en la zona los cuales andan cerca de los 32.000 colones. Con la introducción del frijol empacado cada quintal puede ser vendido entre 38.000 a 40.000 colones; lo que significa al productor la oportunidad de recibir hasta 30.000 colones por su quintal de frijol; mejorando ostensiblemente su ingreso y el de su familia.

La venta de frijol empacado por cada organización implicaba una competencia no contra industriales y comerciantes ya establecidos de muchos años; sino entre organizaciones de productores. Al existir el consorcio es la oportunidad perfecta de lograr acuerdos comerciales entre las organizaciones para evitar esa competencia entre ellas y posicionar en los diferentes destinos que logre cada una.

#### 6. Restricciones de la tecnología:

A pesar de tener empacadoras, camiones, maquinaria para limpieza, pulido y otras, falta fortalecer la experiencia de ingreso y posicionamiento del producto en los supermercados; para lograr espacios en volumen con respecto a la competencia. Hay que fortalecer el desarrollo organizacional, basado en la generación de confianza de los socios que conforman el consorcio, para con ello establecer acuerdos que se cumplan y poder alcanzar metas mayores en el mediano plazo.

#### 7. Soporte técnico

Consultoría para marca regional; para línea base y para sondeo de puntos de ventas y volúmenes de ventas. El INFOCOOP para establecimiento y desarrollo de la cooperativa; IICA, coordinación de acciones con otras instituciones.

#### 8. Referencias bibliográficas.

Benavides O. 2013. Primer informe de avance del proyecto de marca regional. San José, Costa Rica.

Organizaciones de la marca Regional. 2014. Estatutos de marca regional. Pejibaye, San

José, Costa Rica.
9. Datos de contacto profesional de la tecnología Extensionista: Olger Benavides Correo: obenavides@mag.go.cr/olgerjar@gmail.com
10. Datos de responsable de captura.  Nombre : Francisco Estrada Garro Institución / localidad Consultor Proyecto PRESICA-IICA Fecha:07-02-2014