

# MANUAL AGRÍCOLA DE FRÉJOL Y OTRAS LEGUMINOSAS

• Cultivos • Variedades • Costos de producción



## Autores:

Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.  
Ángel Murillo I., Ing. Agr. M.C.  
Nelson Mazón O., Ing. Agr.  
José Pinzón Zh., Agr.  
Elena Villacrés P., Ing. Alim.



Publicación Miscelánea No. 135  
(Tercera edición)

## AUTORES

*Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.  
Ángel Murillo I., Ing. Agr. M. Sc.  
Nelson Mazón O., Ing. Agr.  
José Pinzón Zh., Agr.  
Elena Villacrés P. Ing. Alim. M. Sc.\**

**INVESTIGADORES  
PRONALEG – GA y \*NUTRICIÓN Y CALIDAD**

Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos  
Estación Experimental Santa Catalina-INIAP  
Panamericana Sur km 1  
Telefax.: (593 2) 2 693 360  
Correo electrónico: leg.ga.eesc@iniap.gob.ec  
Web: www.iniap.gob.ec  
Quito – Ecuador

## CRÉDITOS:

Fotografías: Eduardo Peralta, Ángel Murillo, Marco Rivera, Carlos Monar, Diego Rodríguez, CIAT, INIA (Chile).

## COMO CITAR ESTA PUBLICACIÓN:

Peralta, E., A. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón, Zh., E. Villacrés. 2013. Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. Tercera edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 70 p.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	i
PRESENTACIÓN.....	ii
INTRODUCCIÓN .....	iii
CULTIVOS.....	1
Fréjol arbustivo.....	2
Fréjol voluble o trepador.....	15
Chocho .....	24
Arveja.....	33
Haba .....	40
Lenteja .....	47
VARIETADES VIGENTES.....	52
Fréjol arbustivo.....	52
Fréjol voluble o trepador.....	53
Chocho .....	53
Arveja.....	53
Haba .....	54
Lenteja .....	54
COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	55
Fréjol arbustivo en grano seco.....	56
Fréjol arbustivo en vaina verde.....	57
Fréjol voluble asociado con maíz en grano seco.....	58
Chocho .....	59
Arveja en grano seco.....	60
Arveja en vaina verde.....	61
Haba en grano seco .....	62
Haba en vaina verde .....	63
Lenteja .....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65



### **Miguel Eduardo Peralta Idrovo**

Nació en Biblián, Provincia del Cañar, el 5 de abril de 1955. Educación Primaria en la Escuela Daniel Muñoz Serrano. Bachiller Agrónomo en el Colegio Nacional "José B. Iglesias" (1969-1974). **Ingeniero Agrónomo**, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador (1975 a 1981). Ayudante de las cátedras de Botánica, Microtecnia Vegetal, Cultivos de la Sierra y Pastos y Forrajes. **Maestro en Ciencias**, especialidad Fitomejoramiento y Fisiotecnia en la Escuela de Graduados del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey, México (1988 a 1990). Premio Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico ITESM 1991, 2do. lugar. Ex docente de la cátedra de Cultivos de la Sierra en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central (1995-2000). Ex docente de la cátedra de Fitomejoramiento en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias de la Escuela Politécnica del Ejército-ESPE (2000-2007). Ex docente de la Escuela de Tecnología Agropecuaria en la Universidad San Francisco de Quito (2001-2002). Ingresó al INIAP, Estación Experimental Santa Catalina en 1982. Ex investigador y coautor del Programa de Cultivos Andinos y Recursos Fitogenéticos del INIAP (1982-1988). Ex presidente de la Federación Nacional de Empleados y Técnicos del INIAP (1992-2000). Reconocimiento como mejor funcionario técnico de la Estación Santa Catalina (FENASET, 1995). Líder e investigador principal del Programa Nacional de Leguminosas (1990-2000). Líder del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP en la Estación Experimental Santa Catalina (Quito), (2000-presente). Autor y coautor de más de 100 publicaciones científicas, técnicas y divulgativas relacionadas con fitomejoramiento, agronomía, cosecha, poscosecha, semillas no convencionales, estándares de campo y laboratorio, normas de calidad, consumo, fomento, etc. de leguminosas y granos andinos en Ecuador. Coautor de tres variedades mejoradas de quinua, dos variedades de chocho, una variedad de sangorache, 20 variedades de fréjol arbustivo, cuatro variedades de fréjol voluble, dos variedades de haba y seis variedades de arveja (38 a la fecha).



### **Ángel Rubén Murillo Ilbay**

Nació en Quimiag, Provincia de Chimborazo, el 11 de junio de 1963. La educación primaria lo realizó en la Escuela "Juan Montalvo" de Quito. La secundaria en el Colegio Experimental "Edmundo Chiriboga G." de Riobamba (1977-1983). **Ingeniero Agrónomo**, en la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (1985-1991). **Magister of Science** en Agronomía y Fitomejoramiento en la Escuela de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico (EEUU) (2001 – 2003). Fitomejorador del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, desde 1994 hasta la presente en Leguminosas grano (fréjol, arveja y haba) y Granos Andinos (quinua y chocho). Autor de ocho variedades mejoradas de fréjol. Coautor de 10 variedades mejoradas de fréjol, seis de arveja, dos de chocho, una de sangorache y una de haba. Coautor de más de 40 publicaciones científicas, técnicas y divulgativas.



### **Nelson Gonzalo Mazón Ortiz**

Nació en Guanando, cantón Guano, provincia Chimborazo, el 16 de diciembre de 1962. La educación primaria la realizó en la Escuela Fusionadas "Guanando", obtuvo el Bachillerato en Ciencias Modernas en el Colegio San Felipe Neri de Riobamba (1980); se graduó como **Ingeniero Agrónomo** en la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (1993) y realizó estudios de posgrado en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (sede Ecuador), obteniendo el título de **Maestro en Ciencias Sociales** con mención en Desarrollo Local y Territorio (2011). Ha realizado varios cursos de especialización a

nivel nacional e internacional. Su carrera profesional la realiza en el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), durante el período 1991 – 1998 como Tesista e Investigador en el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología; y desde el 2001 como Investigador del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Es autor y coautor de más de 60 publicaciones relacionadas con agrobiodiversidad, mejoramiento genético, investigación participativa y sistemas no convencionales de semillas de leguminosas y granos andinos. Coautor de 15 variedades mejoradas de fréjol arbustivo, arveja, chocho, quinua y sangorache.



### **Clara Elena Villacrés Poveda**

Nació en Ambato, Provincia de Tungurahua, el 14 de febrero de 1960. La educación primaria lo realizó en la Escuela “Elías Torofunes” de Ambato. La secundaria en el Colegio “Santo Domingo de Guzmán” de Ambato (1971-1977). **Ingeniera en Alimentos**, en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato (1978-1985). **Magister of Science** en Ciencia de los Alimentos en la Escuela Politécnica Nacional (1999–2001). Diplomado Internacional en Envases, empaques y embalajes Envapak, Colombia. Investigadora del Programa de Cereales del INIAP, entre 1987-1992. Investigadora del Dpto. de Nutrición y Calidad de Alimentos desde 1993 hasta la presente fecha en Agroindustria y Valor agregado de los alimentos, caracterización físico-química, nutricional y funcional de alimentos. Autor y coautor de más de 30 publicaciones científicas, técnicas y divulgativas. Ex docente en la Universidad Técnica de Ambato (2004-2006) y de la Universidad Técnica Equinoccial en Quito.



### **José E. Pinzón Zhunaula**

Nació en Macará, Provincia de Loja, el 16 de abril de 1954. La educación primaria la realizó en la Escuela San José de Cariamanga, obtuvo el bachillerato en el Tecnológico Nacional de la misma ciudad (1970-1976). **Agrónomo** de profesión. Ingresó al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, en octubre de 1976, al Programa de Leguminosas. Ha realizado varios cursos de capacitación en mejoramiento y producción de fréjol en el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (1978) Colombia, PROCIANDINO, IICA, PMDS-FAO CIAT-PROFIZA, MAGAP y otros a nivel nacional e internacional. Responsable del manejo y conservación de los bancos activos de germoplasma de fréjol, arveja, haba y lenteja, del manejo agronómico de los ensayos de investigación en la Granja Experimental Tumbaco y fincas de agricultores en provincias. Coautor de 24 variedades de fréjol arbustivo y voluble, seis de arveja, dos de haba y una de lenteja generadas en el Programa. Coautor de varias publicaciones de variedades y recomendaciones de manejo agronómico, cosecha y post cosecha de leguminosas en Ecuador.

## AGRADECIMIENTO

- ❖ Los autores, en nombre del Programa de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, dejan constancia de agradecimiento a los agricultores y agricultoras de la Sierra ecuatoriana que, organizados en Grupos de Evaluadores o de Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL), compartieron sus conocimientos y experiencias durante el proceso de selección de nuevas variedades de leguminosas de grano comestible. Nuestro agradecimiento también a los agricultores (as) que participaron activamente en los talleres de capacitación de manejo de enfermedades, plagas y producción de semilla de fréjol de buena calidad, eventos en los cuales se actualizaron periódicamente los costos de producción.
- ❖ Al Gobierno Nacional por su apoyo al fortalecimiento de la investigación en el INIAP.
- ❖ A los proyectos Bean/Cowpea-CRSP y PULSES/CRSP de la USAID, a través de la Universidad Estatal de Michigan-EEUU.
- ❖ Al Ing. Carlos Monar por sus aportes desde la provincia Bolívar.
- ❖ Al Comité de Publicaciones de la E.E. Santa Catalina del INIAP.

## PRESENTACIÓN

El “Manual Agrícola de Leguminosas” fue publicado por primera vez en 1998. En el año 2007 se publica una nueva versión actualizada titulada “**Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas**”, en el año 2010 se publicó la segunda edición y en el año 2013 la tercera edición actualizada, conteniendo información relacionada con seis cultivos de leguminosas de grano comestible que se siembran en la Sierra ecuatoriana, las variedades mejoradas en el INIAP que se encuentran vigentes y los costos de producción actualizados.

Los autores, a través de esta publicación que contiene información técnica concreta, ponen al servicio de los agricultores (as), técnicos (as), estudiantes y de toda aquella persona o institución que se interese en conocer cómo incursionar o mejorar el manejo y uso de los cultivos de leguminosas y los sistemas de producción agrícola del cual forman parte.

Los costos de producción fueron establecidos en algunos de los casos, a través de procesos participativos con socios de los **Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL)**, en los que se han considerado todos los costos directos e indirectos; lo cual permite conocer a los productores cuánto cuesta obtener un kg de producto. En esta edición, los costos se han actualizado considerando valores como el jornal, de acuerdo a la ley, en el que además se incluye el valor de la alimentación al mismo.

El Manual surge como una necesidad de difundir ampliamente el conocimiento y las tecnologías disponibles en el INIAP, generadas, evaluadas y seleccionadas en los últimos catorce años de trabajo en investigación agrícola y desarrollo rural y no dudamos que de alguna manera este esfuerzo, contribuirá al cumplimiento de Plan Nacional del Buen Vivir, Plan Económico de Desarrollo y la nueva matriz productiva; propuesto por el Gobierno Nacional.

Para este efecto, se han identificado a las Leguminosas de grano comestible: fréjol, arveja, haba y chocho, con énfasis en fréjol común que fue priorizado en la nueva matriz productiva.

**Los Autores**

## INTRODUCCIÓN

Fréjol, chocho, arveja, haba y lenteja son algunas de las especies denominadas **“leguminosas de grano comestible”**, las que pertenecen a la familia Fabaceae (=Papilionaceae) y cuyo uso principal radica en el consumo directo del grano o semilla y de la legumbre (vaina). Estas leguminosas se caracterizan por su alto contenido de proteína (20 a 46% en grano seco), carbohidratos, minerales y fibra, lo que determina su valor e importancia en la alimentación humana. Adicionalmente, muchas de las leguminosas de grano comestible también tienen usos secundarios como abonos verdes y todas son plantas fijadoras de nitrógeno.

En Ecuador, las leguminosas son componentes de los sistemas de producción, principalmente en la región Sierra, ya que son cultivadas en asociación, intercaladas, en monocultivos o en rotación con otros cultivos del sistema.

Del total del área de cultivos transitorios sembrada en Ecuador (1'302. 398 ha/año), que incluye más de 30 especies, el 14,8% de la superficie corresponde a este grupo de leguminosas de grano comestible. Según el SICA (2002), en el país se siembran cinco especies de leguminosas de importancia económica con un promedio de 193.195 ha por año, en monocultivo o asociado y se cosechan 161.455 ha en grano seco o tierno, es decir se pierden 31.740 ha por año (Cuadro 1).

*Cuadro 1. Superficie sembrada, cosechada y producción de cinco leguminosas de grano comestible en Ecuador. SICA, 2002.*

CULTIVOS TRANSITORIOS		SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (TM)
<b>ARVEJA SECA</b>	Solo	5.919	5.208	1.683
	Asociada	2.188	1.519	128
<b>ARVEJA TIERNA</b>	Solo	7.652	6.119	5.991
	Asociada	2.318	1.836	524
<b>CHOCHO</b>	Solo	4.217	2.861	717
	Asociada	1.757	1.060	72
<b>FRÉJOL SECO</b>	Solo	19.438	17.261	8.509
	Asociada	85.689	72.528	9.541
<b>FRÉJOL TIERNO</b>	Solo	4.941	4.297	5.296
	Asociada	11.523	9.274	3.152
<b>HABA SECA</b>	Solo	11.059	8.805	4.101
	Asociada	19.806	17.195	1.298
<b>HABA TIERNA</b>	Solo	7.279	5.834	12.822
	Asociada	5.030	4.126	951
<b>LENTEJA</b>	Solo	4.261	3.443	981
	Asociada	118	89	14
<b>TOTAL</b>		<b>193.195</b>	<b>161.455</b>	<b>55.780</b>



Por lo mencionado, este grupo de cultivos juega un rol importante en el manejo sostenible de la agricultura y la alimentación, ya que son componentes de los sistemas de producción, la seguridad y soberanía alimentaria nacional y cumplen con un rol económico, ecológico y social.

La producción de estas leguminosas genera trabajo, empleo, alimento e ingresos económicos a pequeños, medianos y grandes agricultores, que tratan de satisfacer la demanda interna y externa y de la agroindustria.

El INIAP, a través de su Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, considerando la importancia para la economía y alimentación del país y en cumplimiento de su Misión, está generando mediante procesos de investigación participativa, tecnologías apropiadas a las necesidades de los agricultores y consumidores.

Con el objeto de apoyar el mejoramiento de la producción y uso de las leguminosas de la Sierra, se consideró de importancia publicar una tercera edición actualizada del Manual con resultados en variedades, manejo agronómico, zonificación, agroindustria y costos de producción; para que técnicos, agricultores, empresa privada y planificadores del desarrollo rural dispongan de información actualizada.

Las recomendaciones deben ser ajustadas de acuerdo a las necesidades particulares de cada localidad, costumbres, productores, épocas, costos, etc., pero es relevante observar y aplicar la orientación de las variedades; ya que las variedades que presenten una buena respuesta en un valle, estribación o localidad en el norte, probablemente no lo harán en el centro o sur del país; o simplemente porque no les gusta el color o no hay un mercado atractivo para éstas.

Los costos de producción constituyen indicadores de referencia; pues de la misma manera como ocurre con las variedades, deben ajustarse a la realidad de cada localidad. Los autores consideramos de trascendental importancia que el productor conozca cuánto le cuesta producir un kilogramo o un quintal de grano seco y/o grano tierno, principalmente para el que desee incursionar en la producción de leguminosas financiando todo el proceso.

La información aquí presentada está respaldada en la experiencia de los autores, el aporte de los agricultores, las publicaciones realizadas a través de veinte y dos años y otras fuentes bibliográficas.

**Eduardo Peralta Idrovo**  
LÍDER PRONALEG-GA, INIAP

# CULTIVOS



# FRÉJOL ARBUSTIVO

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Phaseolus vulgaris* L.

**CENTRO DE ORIGEN Y DISPERSIÓN:**

América (México, Zona Andina)



**Campo experimental en la Granja Tumbaco (INIAP), 2325 m s.n.m.**



**Valle del Chota (1600 a 2500 m s.n.m.)**



**Valle del Mira (1200 a 2400 m s.n.m.)**



**Valle de Intag (1000 a 1800 m s.n.m.)**



**Pablo Arenas, Urcuquí (1700 a 2000 m s.n.m.)**



**Pallatanga (1200 a 2200 m s.n.m.)**



**Huigra (1300 m s.n.m.)**



**Guaranda (2600 m s.n.m.)**



**Chillanes (1800 a 2400 m s.n.m.)**



**Chontamarca, Cañar (1200 a 2300 m s.n.m.)**



**Malacatos, Loja (1400 a 1600 m s.n.m.)**

## ZONAS DE CULTIVO:

**Valles:** Chota, Mira, Salinas, Urcuquí (Carchi, Imbabura), Guayllabamba y Tumbaco (Pichincha), Patate (Tungurahua), Gualaceo y Yunguilla (Azuay), Vilcabamba, Catamayo, Malacatos (Loja).

**Estribaciones de cordillera:** Intag (Imbabura), Noroccidente de Pichincha, El Corazón (Cotopaxi), Chanchán y Huigra (Chimborazo), Pallatanga (Chimborazo y Bolívar) y Chillanes (Bolívar), Javin y Chontamarca (Cañar).

## ALTITUD:

1200 a 2500 m (áreas de valle), 1000 a 2200 m (estribaciones)

## CLIMA:

**Lluvia:** 300 a 700 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 16 a 20° C.

## SUELOS:

Francos, arenosos, limosos, arcillosos, con buen drenaje. pH: 5.5 a 7.5

## VARIETADES MEJORADAS:

<b>Nombre</b>	<b>Hábito*</b>	<b>Color de grano</b>
INIAP 484 Centenario	I	rojo con crema (moteado)
INIAP 483 Intag	I	morado con crema (moteado)
INIAP 482 Afroandino	II	negro
INIAP 481 Rojo del Valle	II	rojo moteado
INIAP 480 Rocha	I	amarillo (canario)
INIAP 430 Portilla	I	rojo moteado
INIAP 429 Paragachi Andino	II	rojo moteado
INIAP 428 Canario Guarandeño	II	amarillo
INIAP 427 Libertador	I	rojo moteado
INIAP 425 Blanco Fanesquero	I	blanco
INIAP 424 Concepción	I	morado moteado
INIAP 423 Canario	I	amarillo (canario)
INIAP 422 Blanco Belén	I	blanco
INIAP 420 Canario del Chota	I	amarillo
INIAP 418 Je.Ma.	II	rojo moteado
INIAP 414 Yunguilla	I	rojo moteado

\* Hábito de crecimiento I= determinado arbustivo, florece de arriba hacia abajo. Hábito de crecimiento II= indeterminado arbustivo, con una guía pequeña, florece de abajo hacia arriba.

## Ciclo de cultivo:

**En tierno:** 80 a 90 días en valles y estribaciones.

**En seco:** 110 a 115 días en valles y estribaciones.  
150 a 165 días en Guaranda (Bolívar).

## PREPARACIÓN DEL SUELO:

- Rastrado y surcado (tractor y animales): en suelos sueltos, tipo "talco", con una o dos pasadas de rastra es suficiente. El surcado en áreas bajo riego se hace con animales (burro, caballo o yunta), para un buen trazado de tablas o franjas y surcos; siempre en función de la pendiente.
- Arado, cruza y surcado: en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o tractor.
- Labranza mínima o reducida, haciendo "hoyos", con "espeque", pala o surcos superficiales; se puede usar herbicida previamente.

## SIEMBRA:

### Época:

Febrero a abril y septiembre a noviembre (Valles).

Abril a julio (estribaciones).

### Cantidad:

90 a 110 kg/ha para granos grandes (Ejemplo: variedad Centenario)

31 a 33 kg/ha para granos pequeños (Ejemplo: Variedad Afroandino)

### Sistema: Monocultivo

Distancia entre surcos: 60 a 70 cm

Distancia entre sitios: 25 a 30 cm

Semillas por sitio: 3 a 4

Hileras por surco: 1

## FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al análisis de suelo.

### Recomendaciones de fertilización para fréjol arbustivo y voluble en espaldera o con tutores:

Análisis de Suelo	N†	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
Bajo	20 - 40	60 - 80	40 - 60	15 - 20
Medio	10 - 20	40 - 60	20 - 40	10 - 15
Alto	0 - 10	20 - 40	0 - 20	0 - 10

† Las cantidades de N se recomiendan asumiendo la presencia de cepas nativas específicas de *rhizobium* en el suelo.

## Forma y época de fertilización

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S, cubrir el fertilizante y sembrar.

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 3%, aplicar 3 ton/ha de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (Alvarado, S. *et ál.*, 2009).

Una recomendación general es aplicar a la siembra, 200 kg por hectárea de 18-46-00 (4 sacos), que equivale a 36 y 92 kg/ha de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

El fréjol tiene una excelente repuesta al uso de Quelatos de Zinc, aplicados en floración y llenado de vainas; en dosis de 2 kg/ha en cada estado de desarrollo.

También se recomienda el uso de Metalosate K (250 cc), en floración y entre el engrose o llenado de vainas.

## CONTROL DE MALEZAS:

**Manual:** Una deshierba y un aporque.

### **Químico:**

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua, entre dos y cinco días después de la siembra.

En monocultivo y en post emergencia, usar Fomesafen (Flex), 250 cc/ha, para malezas de hoja ancha (con 2 a 3 hojas verdaderas).

## CONTROL DE PLAGAS:

Es recomendable realizar aplicaciones de pesticidas en presencia de la plaga y cuando ésta se encuentre en niveles que puedan causar daño económico (umbral de acción), tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

Para tratar de racionalizar el uso de los plaguicidas por parte de los pequeños agricultores de fréjol y otras leguminosas, que son la mayoría, se recomiendan los productos menos tóxicos y económicamente costeables. En el caso de algunos productos citados en esta publicación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda evitar el uso por el daño que pueden ocasionar a la salud; sin embargo, mientras no exista en el mercado productos más amigables con el ambiente, la salud y de bajo costo, se seguirán empleando y recomendando los menos peligrosos. La aplicación siempre debe realizarse con criterio técnico, es decir no aplicar por calendario, por costumbre o "por si acaso" y tomando las medidas adecuadas de protección.

Sería ideal recomendar solamente productos biológicos, botánicos, etc., pero lamentablemente no se encuentran disponibles en el mercado; o si existen son muy caros para este tipo de cultivos.



**Las recomendaciones realizadas en esta publicación, no implican compromiso de los autores o del INIAP con los fabricantes o vendedores de agroquímicos.**

Para **trozadores** (*Agrotys* sp.): Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc/ha.

Para **mosca blanca** (*Trialeurodes vaporariorum* o *B. tabasi*):

Estas plagas se deben controlar en base del **umbral de acción**, es decir, en presencia de huevos y ninfas en el envés de las hojas del tercio inferior de la planta, en una muestra al azar de 50 plantas por lote.

Estrategia 1. Diafentiuron (Polo), 1000 cc/ha, cuando la población de mosca blanca se encuentre en el umbral de acción y después de tres o cuatro semanas (solamente si es necesario), Thiocyclam-hydrogenoxalato (Evisect), 600 g/ha más Lambdacihalotrina (Karate) 500 cc/ha (Cardona, 2005).

Estrategia 2. Buprofezin (Applaud 25% PM), 250 g/ha, cuando la población de mosca blanca se encuentre en el umbral de acción y después de tres o cuatro semanas (solamente si es necesario).

Para **lorito verde o mosquilla** (*Empoasca kraemeri*):

- 1) Dimetoato (Diabolo, Perfekthion), 200 cc/ha.
- 2) Cigarral (Imidacloprid), 500 cc/ha.

Para **barrenador de tallo y vainas** (*Epinotia aporema*): se recomienda usar Clorpirifos (Lorsban) 250 cc/ha.

Para **arañita roja** (*Tetranychus* sp): se recomienda usar Azufre (Elosal) 1 kg/ha.

Para **trips** (Thysanoptera: Thripidae): se recomienda usar Spinosad (TRACER 120SC) de 100 a 150 cc/ha. Se deben rotar los productos para evitar la resistencia, se puede usar también Cigarral (Imidacloprid) 500 cc/ha.

Para **gorgojo** (*Acanthoscelides obtectus*): se recomienda colectar y trillar la cosecha a la brevedad posible y almacenar el grano en bodegas limpias. Para pequeñas cantidades de semilla se recomienda usar aceite de mesa (5 cc/kg) o espolvorear con cal, arena o pimienta. Otra tecnología a usar es la llamada "solarización".

La alternativa química es el uso de la Fosfamina (Gastoxin) en recipientes completamente cerrados, lejos de las habitaciones. Se debe usar una tableta por cada 50 kg de grano o semilla de fréjol.

## **CONTROL DE ENFERMEDADES:**

**Roya** (*Uromyces appendiculatus*):

El control más efectivo y económico es la siembra de variedades resistentes. En Ecuador existen variedades de fréjol arbustivo y voluble resistentes a la roya generadas por el INIAP.

Entre las variedades arbustivas resistentes están INIAP 484 Centenario, INIAP 483 Intag, INIAP 481 Rojo del Valle, INIAP 480 Rocha, INIAP 430 Portilla (resistencia intermedia), INIAP 427 Libertador, INIAP 429 Paragachi Andino, INIAP 428 Canario Guarandeño, INIAP 424 Concepción, INIAP 423 Canario (sur), INIAP 422 Blanco Belén, INIAP 420 Canario del Chota, INIAP 425 Blanco Fanesquero e INIAP 418 Je.Ma. Se recomienda revisar la información técnica publicada de cada variedad y el catálogo de variedades No. 146 (2013), para áreas y altitudes recomendadas.

Si no se dispone o usa variedades con resistencia genética a roya, se recomienda aplicar los productos indicados en la Tabla 1.

**Tabla 1. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “roya” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
<b>Bitertanol</b>	Baycor	250 – 300 cc/ha
<b>Plantvax</b>	Oxicarboxin	600 – 800 g/ha
<b>Hexaconazol</b>	Anvil	200 cc/ha

**Fuente:** (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989; Peralta *et ál.*, 1998).

### **Antracnosis** (*Colletotrichum lindemuthianum*):

La siembra de variedades resistentes es la medida más efectiva para control de esta enfermedad. Existen variedades de fréjol arbustivo resistentes a la antracnosis como INIAP 484 Centenario, INIAP 483 Intag, INIAP 482 Afroandino, INIAP 430 Portilla, INIAP 429 Paragachi Andino, INIAP 428 Canario Guarandeño, 427 Libertador, INIAP 425 Blanco Fanesquero, INIAP 418 Je.Ma. e INIAP 414 Yunguilla.

Para el control de la antracnosis, en variedades susceptibles o de resistencia intermedia, se recomienda rotar cualquiera de los siguientes productos de la Tabla 2.

**Tabla 2. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “antracnosis” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
<b>Carbendazim</b>	Bavistin, Derosal 500 SC	120 – 240 cc/ha
<b>Clorotalonil</b>	Bravo 720, Daconil	700 – 1000 cc/ha
<b>Difenoconazol</b>	Score 250 EC	500 cc/ha
<b>Propineb</b>	Antracol	600 g/ha

**Fuente:** (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989; Peralta *et ál.*, 1998).

### **Mancha angular** (*Phaeoisariopsis griseola*):

Al momento se dispone de dos variedades mejoradas con resistencia genética a mancha angular: INIAP 484 Centenario e INIAP 483 Intag.

Para el control de la mancha angular en las demás variedades, se recomienda cualquier producto de la Tabla 3.

**Tabla 3. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “mancha angular” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
<b>Clorotalonil</b>	Bravo 720, Daconil	700 – 1000 cc/ha
<b>Fentín Hidróxido de Estaño</b>	Brestanid	100 – 150 cc/ha
<b>Propineb</b>	Antracol	600 g/ha

**Fuente:** (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989).

### **Bacteriosis común** (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*):

Hasta el momento no se dispone de variedades mejoradas con resistencia genética a la bacteriosis común, se espera disponer de ellas en el próximo quinquenio. Para el control químico se recomiendan los productos de la Tabla 4.

### **Añublo de halo o mancha de aceite** (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*):

Las variedades mejoradas de tipo arbustivo que presentan resistencia intermedia a esta enfermedad son INIAP 427 “Libertador” e INIAP 428 “Canario Guarandeño”.

El control químico puede ser realizado con los productos de la Tabla 4.

**Tabla 4. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “bacteriosis común” y “añublo de halo” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Hidróxido de Cobre*</b>	Kocide 101®	750 cc/ha
<b>Sulfato de Cobre Penta-hidratado**</b>	Phyton, Pentacobre	750 cc/ha

**Fuente:** (EDIFARM, 2006; Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989; Peralta *et ál.*, 1998).

\* Aplicar en forma preventiva si se conoce que la semilla esta infectada con bacteria o si en el sitio de cultivo existe alto riesgo de infección.

\*\* Aplicación ante la presencia severa de la enfermedad.

### **Mustia hilachosa** (*Thanatephorus cucumeris*):

No hay variedades resistentes y no se ha logrado identificar fuentes de resistencia genética.

Para el control de la mustia hilachosa se recomienda cualquier producto de la Tabla 5.

**Tabla 5. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “mustia hilachosa” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
<b>Carbendazim</b>	Bavistin, Derosal 500 SC	120 – 240 cc/ha
<b>Clorotalonil</b>	Bravo 720, Daconil	700 – 1000 cc/ha
<b>Fentín Hidróxido de Estaño</b>	Brestanid	100 – 150 cc/ha

**Fuente:** (Araya y Hernández, 2006; Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989).

## Mildiú polvoso o cenicilla (*Erysiphe polygoni*):

No existen variedades mejoradas resistentes.

Para el control de la cenicilla se recomienda usar los productos de la Tabla 6.

**Tabla 6. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “cenicilla” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
<b>Azufre</b>	Elosal 720, Kumulus DF	600 cc/ha

**Fuente:** (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989; Peralta *et ál.*, 1998).

## Ascoquita o mancha anillada (*Phoma exigua*):

Las variedades de fréjol arbustivo resistentes a la ascoquita o mancha anillada son INIAP 427 Libertador e INIAP 428 Canario Guarandéño (resistencia intermedia).

El control de ascoquita, en variedades susceptibles, puede ser realizado con los fungicidas recomendados en la Tabla 7.

**Tabla 7. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “mancha anillada” del fréjol.**

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
<b>Carbendazim</b>	Bavistin, Derosal 500 SC	120 – 240 cc/ha
<b>Clorotalonil</b>	Bravo 720, Daconil	700 – 1000 cc/ha
<b>Hexaconazol</b>	Anvil	200 cc/ha
<b>Propineb</b>	Antracol	600 g/ha

**Fuente:** (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989; Peralta *et ál.*, 1998).

## Virus del mosaico común:

El mosaico común del fréjol es una enfermedad causada por un virus denominado universalmente BCMV (Bean Common Mosaic Virus).

Para controlar y/o prevenir el virus se recomienda el uso de semilla de buena calidad, libre de esta enfermedad o erradicar plantas enfermas y combatir insectos vectores.

## Pudriciones de raíz:

Las variedades con resistencia a alguna de las especies de hongos del suelo son: INIAP 484 Centenario, INIAP 483 Intag, INIAP 482 Afroandino, INIAP 481 Rojo del Valle, INIAP 480 Rocha. Para evitar el daño de estos patógenos se pueden seguir algunas medidas de control como: evitar la introducción de semilla contaminada a otras áreas donde no exista el patógeno, erradicar malezas, destruir residuos de cosecha mediante quema y arada profunda y rotación de cultivos.

Para prevenir las enfermedades de raíz causadas por *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* y *Sclerotium rolfsii*, se recomiendan los productos de la Tabla 8.

**Tabla 8. Productos químicos y dosis recomendadas para el tratamiento de semilla para la prevención de pudriciones de raíz causadas por hongos.**

<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Nombre Comercial</b>	<b>Dosis</b>
<b>Benomil</b>	Benlate, Benex, Pilarben	8 g/kg de semilla*
<b>Carboxin - Tiram</b>	Vitavax	3 g/kg de semilla
<b>Captan</b>	Captan 50%	2.5 g/kg de semilla

\* Tratamiento de semilla exclusivamente antes de la siembra.

Fuente: (Tamayo y Londoño, 2001; Schwartz y Pastor-Corrales, 1989).

Para mayor información sobre el control de enfermedades en fréjol, se recomienda revisar la publicación miscelánea No. 136. Peralta, E. *et ál.*, 2007.

## **Enfermedades causadas por nemátodos (*Meloidogyne* spp.):**

No existen variedades de fréjol resistentes. Para disminuir el daño causado por nemátodos se pueden seguir algunas medidas de control como no realizar siembras de fréjol después de caña de azúcar, realizar rotaciones con maíz y otros cultivos del área, menos vulnerables a este problema; evitar siembras por transplante de cultivos provenientes de semilleros contaminados y usar materia orgánica descompuesta.

## **RIEGOS:**

Los surcos deben trazarse siguiendo las curvas de nivel y la pendiente debe estar entre el 1 y 2% para no producir arrastre del suelo. El volumen de entrada del agua para riego (caudal) no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; el alcance a lo largo del surco debe ser moderado (no mayor a 20 m de largo). El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, la variedad, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario de 10 a 13 riegos por ciclo, es decir un riego cada 8 días aproximadamente; con énfasis en floración y llenado de vainas.

No se recomienda riego por aspersion porque deja el ambiente muy húmedo, convirtiéndolo en medio propicio para el desarrollo de algunas enfermedades (CIAT, 1980).

## **COSECHA Y TRILLA:**

La cosecha en vaina seca debe realizarse cuando las plantas hayan alcanzado la madurez fisiológica, es decir, cuando están completamente defoliadas, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado de 18 a 20% de humedad en las semillas.

La trilla puede realizarse por pisoteo con animales o por golpe sobre el piso usando varas de madera, cuando se trate de cantidades pequeñas (1 a 2 ha). El uso de trilladoras mecánicas se recomienda para cosechas grandes.

Para producir semilla de buena calidad, se debe utilizar el sistema manual de "varas" o "marimba". La práctica tradicional de pisoteo con camión, daña la semilla por aplastamiento y la calidad del grano se reduce significativamente.

## **ALMACENAMIENTO:**

El grano para consumo y la semilla se deben almacenar en lugares frescos (10 a 12°C)

y secos (< 70% de humedad relativa), libres de gorgojo y con humedad en el grano inferior al 13%.

## INDUSTRIALIZACIÓN:

### Harina:

Para la elaboración de harina se han evaluado seis variedades comerciales y sobresalen por su rendimiento harinero:

- INIAP 480 Rocha (74%)
- INIAP 481 Rojo del Valle (69%)
- INIAP Canario del Chota (68%)
- INIAP 430 Portilla (67%)
- INIAP 482 Afroandino (66%)
- INIAP 424 Concepción (65%).

### Enlatado:

Dentro de los procesos de conservación térmica de alimentos, el enlatado es una tecnología apropiada para evitar el deterioro de la calidad como las lesiones de tipo físico, reacciones de oxidación, actividades enzimáticas y proliferación microbiana, garantizando un producto inocuo al consumidor; esta tecnología es la más utilizada mundialmente debido a que ofrece las siguientes ventajas: hermeticidad del recipiente, lo que impide el paso de los microorganismos, resiste altas temperaturas necesarias para la esterilización y resiste el maltrato en el transporte, además protege las vitaminas, minerales y el sabor de los alimentos, por los adelantos tecnológicos logrados en conservación térmica.

Los resultados hasta el momento son de gran importancia para productores, industriales e investigadores interesados en potenciar la aplicabilidad de los diversos genotipos de fréjol, innovando y ampliando las posibilidades de utilización, acceso a medianos y grandes mercados.

*Tabla 9. Calificación total ponderada de parámetros físicos para varios genotipos de fréjol térmicamente procesado. Los que superan un valor de 56 son aptos para enlatado.*

Parámetro Genotipo	L.G.	G. A.	G.R.	Apariencia	Viscosidad	A.L.G.	Sólidos suspendidos	Color	Tamaño	Textura	Σ Total
	INIAP 402	L1	6	4	9,9	6	3,2	10,5	7,65	9	7,13
L2		4	5	9,7	6	4,05	10,5	7,28	10,5	7,35	<b>64,38</b>
INIAP 420 Canario del Chota	L1	7	5	9,9	6	5,45	10,5	6,68	6	6,23	<b>62,75</b>
	L2	5	4	10,2	6	5,8	10,5	8,18	7,5	6	<b>63,18</b>
INIAP 480 Rocha	L1	6	5	11,8	4	4,65	10,5	7,2	9	6,9	<b>65,05</b>
	L2	4	4	11,9	2	3,25	10,5	7,2	9	8,7	<b>60,55</b>
INIAP 482 Afroandino	L1	3	5	9,3	5	3,55	10,5	7,58	6	6,23	<b>56,15</b>
	L2	2	4	8,1	4	1,4	9	6,3	6	7,35	<b>48,15</b>
ICA Quimbaya	L1	7	7	10,7	5	4,25	10,5	7,95	10,5	8,85	<b>71,75</b>
	L2	7	7	12	5	4,8	10,5	8,25	10,5	9,45	<b>74,5</b>

L.G.= Líquido de gobierno. G.A.= Grado de aglomeración. G.R.= Grado de rotura.

A.L.G.= Apariencia en líquido de gobierno.

L1= líquido de gobierno con CaCl<sub>2</sub>, NaCl, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> y H<sub>2</sub>O.

L2= líquido de gobierno sin CaCl<sub>2</sub>.

## **MERCADOS DEMANDANTES:**

Los programas de alimentación del Gobierno (rojo y morado moteado).

Para grano de colores rojo moteados y morado moteado (con crema), en grano seco, el mercado real y potencial es Colombia.

Para granos de color amarillo (canario) en grano seco o tierno el mercado es nacional.

Para grano blanco grande el mercado es nacional, con énfasis en Semana Santa (Fanesca). No hay consumo de grano seco de color blanco, de tamaño grande.

**USOS:** Alimentación humana, en grano seco, tierno o harina.

## **POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:**

Tradicionalmente a Colombia (rojos y morados moteados) y de color negro para Venezuela.

# FRÉJOL VOLUBLE O TREPADOR

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Phaseolus vulgaris* L.

**CENTRO DE ORIGEN Y DISPERSIÓN:**

América (México, Zona Andina)





## ZONA DE CULTIVO:

**Provincias:** Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo y Bolívar (para variedades liberadas por el INIAP).

## ALTITUD:

2000 a 3000 m

## CLIMA:

**Lluvia:** 500 a 900 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 12 a 18° C.

## SUELOS:

Franco y franco arcilloso con buen drenaje.

pH 5.6 a 5.7

## VARIETADES MEJORADAS:

<b>Nombre</b>	<b>Hábito*</b>	<b>Color de grano</b>
INIAP 426 Canario Siete Colinas	IVa	(amarillo)
INIAP 421 Bolívar	IVa	(rojo)
INIAP 412 Toa	IVa	(rojo moteado)

\*Hábito de crecimiento indeterminado, con la carga de vainas en los dos tercios inferiores de la planta, no vuelca al maíz.

## Ciclo de cultivo:

INIAP 426 Canario: 100 (tierno) a 160 (seco) días.

INIAP 421 Bolívar: 155 (tierno) a 185 (seco) días.

INIAP 412 Toa: 160 (tierno) a 180 (seco) días.

## PREPARACIÓN DEL SUELO:

- Arado, cruza y surcado. En suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor.
- En áreas que se dispone de "yunta", el arado, cruza y surcado se debe realizar con suficiente anticipación.
- Labranza mínima, haciendo "hoyos" con "espeque", pala o surcos superficiales; se puede usar herbicida previamente.

## SIEMBRA:

**Época:** En la sierra, de septiembre a enero, dependiendo de la zona y en estribaciones de cordillera de abril a mayo.

**Cantidad:** 30 kg/ha en asociación con maíz (Guandango, Chaucho, Chillos, Morocho, Guagal, Zhima, etc.).

120 kg/ha en espaldera o tutorado.

**Sistema asociado:**

Tres plantas de maíz más dos de fréjol por sitio, distanciados a 0.8 m entre sí y a 0.8 m entre surcos.

**Espaldera o tutores:**

Dos plantas por sitio a 40 cm entre sí y a 1.0 m entre surcos (Peralta, E. *et ál.*, 1994).

## FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al análisis de suelo. Una recomendación general es de 4 sacos por hectárea de 18-46-00 (36-92-00, kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), de preferencia a la siembra, más 100 kg/ha (2 sacos) de Urea (92 kg de N), al aporque cuando está asociado con maíz.

## CONTROL DE MALEZAS:

**Manual:**

Dos deshierbas y un aporque. Se puede hacer también con animales.

**A máquina:**

Con tractor, considerando la distancia de siembra entre surcos y los implementos adecuados.

**Químico:**

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua, entre dos y cinco días después de la siembra.

Como alternativos en pre emergencia, mezclar 1 kg de Linurón (Afalón) más 2 litros de Alaclor (Lazo) por hectárea, sobre suelo húmedo.

## CONTROL DE PLAGAS:

La aplicación de pesticidas es recomendable cuando se haya comprobado la presencia de la plaga y en niveles que puedan causar daño económico, tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

En fases tempranas del cultivo se debe combatir **trozadores** (*Agrotis* sp) para lo cual se recomienda Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc/ha.

Otra plaga importante es el lorito verde (*Empoasca kraemeri*). Se recomienda usar Dimetoato (Diábolo, Perfekthion) II 200 cc/ha o Cigarral (Imidacloprid), 500 cc/ha.

Para el gorgojo se debe tomar en cuenta las mismas recomendaciones para fréjol arbustivo.

## **CONTROL DE ENFERMEDADES:**

En el sistema asociado maíz-fréjol los agricultores no realizan aplicaciones químicas para el control de enfermedades, pues el sistema no permite, por lo que se presentan recomendaciones para el sistema de producción en espaldera o en tutores.

### **Roya** (*Uromyces appendiculatus*):

Se recomienda el uso de variedades con resistencia genética como INIAP 412 TOA, INIAP 421 "Bolívar" e INIAP 426 "Siete Colinas".

Para el control de roya en variedades susceptibles se recomiendan los productos de la Tabla 1 (fréjol arbustivo).

### **Antracnosis** (*Colletotrichum lindemuthianum*):

Se recomienda el uso de variedades con resistencia genética como INIAP 412 TOA, INIAP 421 "Bolívar" e INIAP 426 "Siete Colinas".

Para el control de la antracnosis en variedades susceptibles se recomiendan los productos de la Tabla 2 (de fréjol arbustivo).

### **Mancha angular** (*Phaeoisariopsis griseola*):

Para el control de la mancha angular, se recomienda cualquier producto de la Tabla 3 (de fréjol arbustivo).

### **Bacteriosis común** (*Xanthomonas campestris pv. campestris*):

El control químico puede ser realizado con los productos de la Tabla 4 (de fréjol arbustivo).

### **Añublo de halo o mancha de aceite** (*Pseudomonas syringae pv. phaseolicola*):

Las variedades volubles que presentan resistencia genética son INIAP 421 Bolívar e INIAP 426 Canario "Siete Colinas".

El control químico puede ser realizado con los productos de la Tabla 4 (de fréjol arbustivo).

### **Mustia hilachosa** (*Thanatephorus cucumeris*):

No hay variedades resistentes y no se ha logrado identificar fuentes de resistencia genética.

Para el control de la mustia hilachosa se recomienda cualquier producto de la Tabla 5 (de fréjol arbustivo).

### **Mildiú polvoso o cenicilla** (*Erysiphe polygoni*):

No existen variedades mejoradas.

Para el control de la cenicilla se recomienda usar productos de la Tabla 6 (de fréjol arbustivo).

### **Ascoquita o mancha anillada** (*Phoma exigua*):

Las variedades INIAP 421 Bolívar e INIAP 426 "Siete Colinas" presentan resistencia a la ascoquita.

Para ascoquita, en variedades susceptibles se recomienda usar los productos de la Tabla 7 (fréjol arbustivo).

### **Virus del mosaico común:**

Para el control del virus se recomienda el uso de semilla de buena calidad, libre de esta enfermedad o erradicar plantas enfermas y combatir insectos vectores.

### **Pudriciones de raíz:**

No existen variedades mejoradas. Para evitar el daño de estos patógenos se pueden seguir las mismas medidas de control recomendadas para arbustivos.

### **Nemátodos:**

No existen variedades resistentes. El daño es mucho menor que en arbustivos y se pueden tomar las precauciones recomendadas para estos.

### **RIEGOS:**

El sistema asociado maíz-fréjol voluble, generalmente se cultiva en áreas de temporal o secano. Cuando se dispone de riego, debe aplicarse con una periodicidad de 15 días, con énfasis en floración y llenado de vainas, cuidando de no causar encharcamientos.

### **COSECHA:**

La cosecha en vaina seca se debe realizar cuando las plantas hayan alcanzado completa madurez fisiológica, es decir cuando las plantas están completamente defoliadas, las vainas secas, de color amarillo y con un contenido aproximado de 18 a 20% de humedad en las semillas (se marcan a la presión con la uña).

La trilla, dependiendo de la cantidad, puede hacerse manualmente, por pisoteo con animales o por golpe sobre el piso, usando varas de madera. Para cosechas grandes, se recomienda el uso de trilladoras mecánicas.

## **ALMACENAMIENTO:**

El grano para consumo y la semilla se deben almacenar en lugares frescos (10-12°C) y secos, con 70% de humedad relativa, libres de gorgojo y con humedad en el grano inferior al 13%.

## **INDUSTRIALIZACIÓN:**

La variedad INIAP 421 Bolívar, de color rojo entero, ha presentado buenas características y está siendo adoptado por la agroindustria para enlatado.

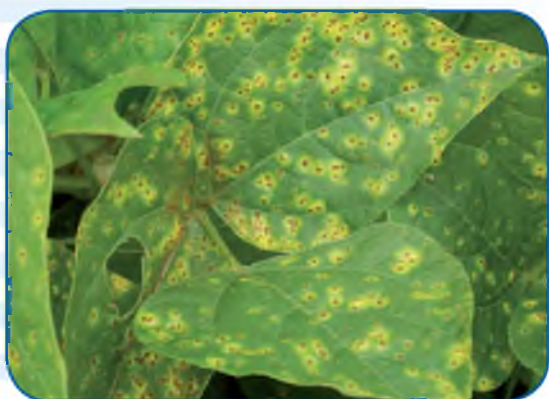
## **MERCADOS DEMANDANTES:**

El mercado nacional es demandante de fréjol tierno o seco, tanto de colores amarillo-canarios (los más demandados), rojo entero, rojo moteado, etc.

## **USOS:**

Alimentación humana, en grano seco o tierno.

## SÍNTOMAS DE LAS ENFERMEDADES EN FRÉJOL



**Roya**



**Antracnosis**



**Mancha angular**



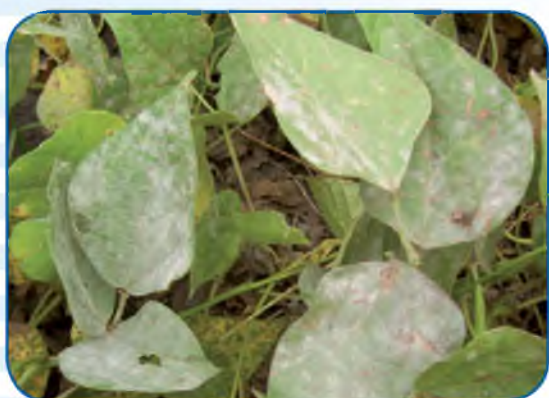
**Bacteriosis común**



**Añublo de halo**



**Mustia hilachosa**



**Mildiu polvoso**



**Ascoquita**

## SÍNTOMAS DE LAS ENFERMEDADES EN FRÉJOL



**Virus**



**Pudriciones de raíz**



***Rhizoctonia solani***



***Fusarium solani***



***Fusarium oxysporum***



***Sclerotium***



**Nemátodos**

## PLAGAS IMPORTANTES DEL FRÉJOL



Mosca blanca o "palomilla"



Empoasca o "lorito verde"



Gorgojo





# CHOCHO

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
**CENTRO DE ORIGEN:**

*Lupinus mutabilis* Sweet.  
América, Zona Andina.



**ZONA DE CULTIVO:** Provincias de la Sierra (Carchi a Loja).

**ALTITUD:** 2800 a 3500 m

### **CLIMA:**

**Lluvia:** 300 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 7 a 14 °C.

**SUELO:** Franco arenoso o arenoso.  
pH: 5.5 a 7.0

**VARIETADES:** INIAP 450 Andino  
INIAP 451 Guaranguito

**Ciclo de cultivo:** 180 a 240 días.

### **PREPARACIÓN DEL SUELO:**

- Rastrado y surcado (tractor y animales): en suelos arenosos, con una o dos pasadas de rastra es suficiente. El surcado se puede realizar con burro, caballo, yunta o tractor.
- Arado, cruza y surcado: en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o máquina.
- Labranza mínima o reducida, haciendo "hoyos", con "espeque", pala o surcos superficiales.

### **ROTACIÓN DE CULTIVOS:**

Es recomendable rotar con cereales (cebada, trigo, maíz) quinua, hortalizas y tubérculos como melloco o papa, para evitar pudriciones de la raíz causadas por hongos del suelo.

### **SIEMBRA:**

**Época:** En el centro y norte de la Sierra de diciembre a febrero, en Cañar desde noviembre (de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo con el calendario lunar); así la cosecha será entre junio y septiembre (época seca).

#### **Sistema:**

##### **Manual:**

Distancia entre surcos:	60 u 80 cm
Distancia entre sitios:	30 cm
Número de semillas por sitio:	3
Plantas por ha esperadas:	175.000 o 127.500
Cantidad de semilla/ha:	53 a 40 kg/ha

### Con máquina (tipo bicicleta\*):

Distancia entre surcos:	60 u 80 cm
Distancia entre sitios:	20 cm
Número de plantas por sitio:	2
Plantas por ha esperadas:	167.000 o 125.000
Cantidad de semilla/ha:	52 a 38 kg/ha

\*Sembradora mecánica de tracción manual, con dosificador de alvéolos, dos semillas cada 20 cm.

Si las labores de deshierba, aporque y control de enfermedades y plagas se van a realizar con tractor, se debe sembrar en surcos separados a 0.80 m entre sí. Para esta distancia se requieren de 38 a 40 kg de semilla.

Para época de siembra, sistema y densidad poblacional en la provincia Bolívar, se recomienda revisar el Boletín Divulgativo No. 382.

### Sistema de policultivos:

Las variedades de chocho INIAP 450 Andino e INIAP 451 Guaranguito, precoces y de porte medio de planta, se adaptan bien a los sistemas asociados de cultivos. Se puede sembrar con maíz, haba, arveja, fréjol, etc.

### Riesgos climáticos:

En los últimos tres años se ha observado el daño causado por las heladas a cultivos de chocho en etapas de crecimiento o desarrollo, principalmente en cultivos sembrados en áreas planas. Se recomienda evitar la siembra de chocho en áreas con este riesgo.

## FERTILIZACIÓN:

Debe realizarse en función al análisis de suelo.

### Recomendaciones de fertilización para chocho:

Análisis de Suelo	N†	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
	(kg/ha)			
Bajo	20 - 30	40 - 60	40 - 60	20 - 30
Medio	10 - 20	20 - 40	20 - 40	10 - 20
Alto	0 - 10	0 - 20	0 - 20	0 - 10

† Las cantidades de N se recomiendan asumiendo la presencia de cepas nativas específicas de *rhizobium* en el suelo

### Forma y época de fertilización

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S, cubrir el fertilizante y sembrar.

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 3%, aplicar 3 ton/ha de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se

debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (Alvarado, S., et ál., 2009).

Una recomendación general de fertilización para suelos arenosos es el uso de 30 a 60 kg/ha de  $P_2O_5$  (fósforo) a la siembra. Se puede usar 65 a 130 kg/ha de 18-46-00. Para corregir deficiencias de micronutrientes, realizar una aplicación foliar con 2 kg/ha de Librel-BMX a la floración. No es recomendable aplicar abonos foliares que contengan nitrógeno.

En suelos francos, especialmente después de papa, no se recomienda fertilizar.

### **ABONAMIENTO:**

4 toneladas de abono orgánico por hectárea; preferentemente abono de cuy (*Cavia porcellus*).

### **CONTROL DE MALEZAS:**

Una deshierba y un aporque manual o con tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia con malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas.

### **Químico:**

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua; se ha probado hasta dos días después de la siembra del chocho con buenos resultados.

En post emergencia y en casos extremos (abundante maleza, lluvia persistente, falta de mano de obra y superficies grandes de cultivo) se recomienda la aplicación de Paraquat (Gramoxone), en dosis de 2 litros por hectárea; para lo cual se debe emplear pantallas plásticas laterales con el fin de evitar que se quemen las plantas de chocho. La boquilla a usar debe ser tipo abanico, de 30 a 40 cm de cobertura.

### **CONTROL DE PLAGAS:**

Es recomendable realizar aplicaciones de pesticidas en presencia de la plaga y cuando ésta se encuentre en niveles que puedan causar daño económico (umbral de acción), tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

Para tratar de racionalizar el uso de los plaguicidas por parte de los pequeños productores de granos andinos, se recomiendan los productos menos tóxicos y económicamente costeables. En el caso de algunos productos citados en esta publicación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda evitar el uso por el daño que pueden ocasionar a la salud; sin embargo, mientras no exista en el mercado productos más amigables con el ambiente, la salud y de bajo costo, se seguirán empleando y recomendando los menos peligrosos. La aplicación siempre debe realizarse con criterio técnico, es decir no aplicar por calendario, por costumbre o "por si acaso" y tomando las medidas adecuadas de protección.

Sería ideal recomendar solamente productos biológicos, botánicos, etc., pero lamentablemente no se encuentran disponibles en el mercado; o si existen son muy caros para este tipo de cultivos.

El control de plagas debe realizarse cuando se observe la presencia de plagas y éstas pongan en riesgo el cultivo.

Para disminuir el daño causado por las larvas de la **mosca de la semilla** (*Delia platura* Meigen., Díptera: Antomyiidae), se recomienda proteger la semilla con el insecticida Thiodicarb (Semevin) en dosis de 20 cc por kg de semilla e incrementar la densidad de siembra a 4 semillas por sitio en lugares de amplia incidencia (cercanas a áreas de brócoli).



*Mosca adulta y larvas dañando los cotiledones del chocho.*

Para **trozadores** (*Agrotys* sp.), se recomienda Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc por hectárea.

Para el control del **cutzo** (*Barotheus castaneus*), se recomienda el uso del hongo *Bauveria* sp. La preparación del suelo con 2 a 3 meses de anticipación y el aporque ayuda a disminuir la presencia y daño de esta plaga.

Para el hemíptero *Rhinocloa* sp. (Hemíptera: Miridae), conocido como **chinche**, se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.

Para el **barrenador del ápice** (Díptera: Anthomyiidae) se recomienda el uso Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc por hectárea y Neem X, 250 cc por hectárea.

Para el **barrenador menor del tallo** (*Melanogromyza* sp., Díptera: Agromyzidae), se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.

Para el control de **trips** (*Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella* sp., Thysanoptera: Thripidae), se recomienda Spinosad en dosis de 150 cc por hectárea.

Para evitar el daño de plagas en el grano, la cosecha debe ser realizada de manera oportuna.

Una plaga del grano a la cosecha es **polilla del chocho** (*Crociosema aporema*), (Díptera: Tortricidae)

Para evitar el daño de plagas de almacén, el grano debe ser bien secado al sol y almacenado en ambientes secos, frescos y ventilados.

## CONTROL DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades foliares de chocho en la Sierra ecuatoriana son: Antracnosis (*Colletotrichum* spp.), Roya (*Uromyces lupini*), Cercospora (*Cercospora* spp.) y Ascochyta (*Ascochyta* spp.).

Para controlar Antracnosis y Ascochyta, se recomienda aplicar Carbendazim, 120 a 240 cc/ha.

Enfermedades como la **antracnosis** se transmite por semilla, por lo que se recomienda el uso de semilla de buena calidad (proveniente de zonas secas).

## RIEGO:

El chocho es una especie que tolera la escasez de agua, pero es importante que exista humedad a la siembra para una buena germinación y emergencia de plántulas y a la floración y llenado de vainas; por lo que el requerimiento mínimo es de 300 mm de lluvia durante el ciclo de cultivo.

Cuando se dispone de agua de riego se debe hacer uso de ésta, de preferencia en las etapas antes mencionadas; sin causar encharcamiento.

No se recomienda riego por aspersión porque deja el ambiente muy húmedo, medio propicio para el desarrollo enfermedades.

El exceso de precipitación o lluvia, incrementa la presencia de enfermedades foliares (antracnosis, cercospora) y pudriciones de raíz, produce acame por incremento de la biomasa y bajos rendimientos.

## COSECHA Y TRILLA:

### ***Para grano comercial:***

Se recomienda arrancar las plantas y exponerlas al sol para conseguir un secado uniforme de tallos y vainas.

También se puede cortar únicamente los racimos de vainas, usando una hoz o manualmente, cuando presentan una coloración amarillo-café y estén completamente secas.

Pruebas con cosechadoras combinadas (para cereales) han dado buenos resultados de cosecha, siempre y cuando no haya malezas en exceso. Si el grano cosechado esta mezclado con semillas de malezas, pedazos de tallos, hojas, etc., debe ser inmediatamente clasificado y secado, para evitar la pérdida de la calidad.

### ***Para semilla:***

Es recomendable seleccionar plantas sanas en competencia completa, que presenten buena arquitectura y sanidad o eliminar las plantas con enfermedades transmisibles en el surco o lote para semilla. Los ejes centrales deben ser cosechados por separado.

La trilla se puede realizar en forma manual, con varas o en forma mecánica utilizando trilladoras estacionarias de leguminosas o cereales.

La limpieza y clasificación del grano o semilla se puede realizar con zarandas manuales o con máquinas clasificadoras de semillas.

### **ALMACENAMIENTO:**

Utilizar bodegas con ventilación (secas) y libre de insectos. El grano debe tener una humedad inferior al 13%.

### **INDUSTRIALIZACIÓN:**

Las variedades INIAP 450 Andino e INIAP 451 Guaranguito han sido evaluadas en procesos de transformación o con valor agregado para consumo humano.

El grano seco seleccionado debe ser remojado durante 12 a 14 horas, cocinado entre 30 y 40 minutos, y desamargado durante 72 horas. El agua debe ser potable y en el desamargado final se recomienda el uso del ozono para una total asepsia (más información en el PRONALEG-GA, INIAP).

El producto desamargado debe ser seleccionado, eliminando granos con cotiledones verdes, negros o manchas de color café o negro en la cubierta.

El grano listo para el consumo humano puede ser envasado en fundas plásticas y conservado en refrigerador o congelador hasta por 90 días.

El grano selecto de alta calidad puede ser envasado en latas o envases de vidrio, solos o en preparados con ají y tomate de árbol.

### **MERCADOS DEMANDANTES:**

La semilla y el grano comercial de buena calidad son demandados internamente por los productores y procesadores agroindustriales o artesanales ubicados a lo largo de la Sierra.

El producto procesado, listo para el consumo humano es demandado principalmente en la Sierra y Amazonia ecuatoriana.

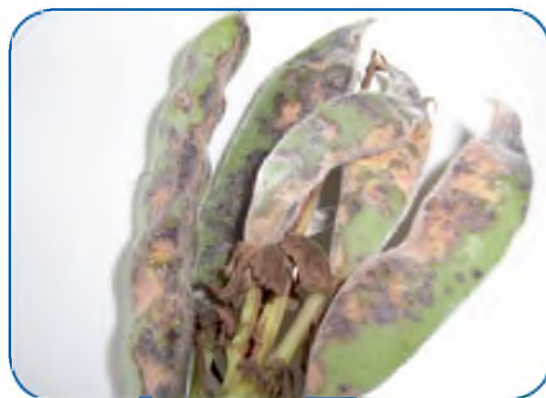
**USOS:** Alimentación humana.

### **POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:**

Existe un potencial muy grande para exportación, tanto como producto procesado al granel o con valor agregado en envases de lata, vidrio o congelado (IQF). Los potenciales compradores están en los Estados Unidos, España, Italia, Alemania, Japón y China.

Nota: Para mayor información sobre chocho, se recomienda revisar el Manual de Granos Andinos, publicación miscelánea No. 69, 2012.

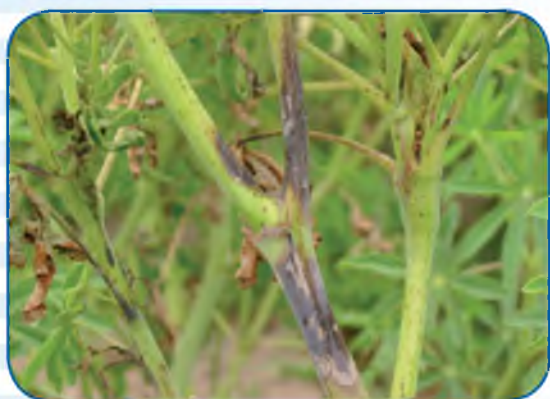
## SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES EN CHOCHO



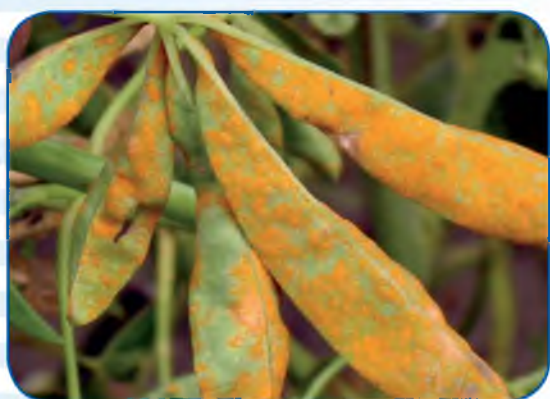
**Antracnosis**



**Cercospora**



**Ascoquita**



**Roya**



**Pudriciones de raíz**



## PLAGAS IMPORTANTES DEL CHOCHO



**Cutzo**



**Trozador**



**Barrenador del ápice**



**Barrenador menor del tallo**



**Chinche**



**Áfidos**

# ARVEJA

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
**CENTRO DE ORIGEN:**

*Pisum sativum* L.  
Próximo Oriente-Mediterráneo



## ZONA DE CULTIVO:

**Enanas:** Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar y Cañar.

**Decumbentes:** Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay, Loja.

## ALTITUD:

2000 a 3300 m

## CLIMA:

**Lluvia:** 300 a 400 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 12 a 18° C.

## SUELOS:

Francos, arenosos, limosos, con buen drenaje  
pH: 6.0 a 7.5

## VARIEDADES:

### Mejoradas:

INIAP 436, Liliana (crema)  
INIAP 435, Blanquita (crema)  
INIAP 434, Esmeralda (verde)  
INIAP 433, Roxana (crema)

### Hábito:

decumbente  
decumbente  
decumbente  
decumbente

INIAP 432, Lojanita (crema)  
INIAP 431, Andina (verde)

erecta enana  
erecta enana

### Ciclo de cultivo:

#### En tierno:

85 a 100 días (enanas).  
105 a 115 días (decumbentes).

#### En seco:

115 a 120 días (enanas).  
130 a 135 días (decumbentes).

## PREPARACIÓN DEL SUELO:

Arada, rastrada y surcada. Dependiendo de las condiciones del área, se debe considerar las recomendaciones para los cultivos de leguminosas anteriores.

## ROTACIÓN DE CULTIVOS:

Para evitar pudriciones de raíz, causadas por hongos del suelo, es recomendable rotar el cultivo de arveja con cereales (maíz, trigo, cebada, avena, quinua, etc.).

## SIEMBRA:

**Época:** Abril a julio de acuerdo con la zona.

**Cantidad:** 120 a 180 kg/ha (enanás).  
120 a 140 kg/ha (decumbentes).

**Sistema:** Monocultivo (golpes o chorro continuo).

Distancia entre surcos: 60 cm (enanás).  
80 cm (decumbentes).  
Distancia entre sitios: 25 a 30 cm.  
Semillas por sitio: 5 a 8 por golpe.  
Semillas por metro lineal: 22 a 34 (chorro continuo).  
Hileras por surco: 1

## FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al análisis de suelo.

### Recomendaciones de fertilización para arveja:

Análisis de Suelo	N†	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
	(kg/ha)			
Bajo	20 - 40	80 - 100	40 - 60	20 - 30
Medio	10 - 20	60 - 80	20 - 40	10 - 20
Alto	0 - 10	40 - 60	0 - 20	0 - 10

† Las cantidades de N se recomiendan asumiendo la presencia de cepas nativas específicas de *rhizobium* en el suelo.

### Forma y época de fertilización

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S, cubrir el fertilizante y sembrar.

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 3% o menor al 5% en Andisoles, aplicar 3 ton/ha de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (Alvarado, S., *et ál.*, 2009).

Una recomendación general de fertilización consiste en la aplicación de 200 kg/ha de 18-46-00 (36-92-00 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), a la siembra.

## CONTROL DE MALEZAS:

### **Manual-máquina:**

Una deshierba y un aporque manual, con yunta o tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia con malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas.

### **Químico:**

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua; se ha probado hasta dos días después de la siembra con buenos resultados.

Como alternativa, se recomienda en preemergencia, Metribuzina (Sencor) 35 PM en dosis de 600 g /hectárea, sobre suelo húmedo. También, 2.5 litros de Alaclor (Lazo) más un kilogramo de Linuron (Afolon) por ha.

## CONTROL DE PLAGAS:

Es recomendable realizar aplicaciones de pesticidas una vez comprobada la presencia de la plaga y cuando esta se encuentre en niveles que pueda causar daño económico, tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

Para el control de trozadores (*Agrotys* sp.), se recomienda Decis (Deltametrina, piretroide) en dosis de 40 g por hectárea.

Para pulgón o áfidos (*Macrosiphum pisi*) o barrenador de tallo (*Melanogromyza* sp.), se debe usar Clorpirifos (Lorsban), 400 cc por hectárea.

## CONTROL DE ENFERMEDADES:

### **Ascoquita (*Ascochyta pisi*):**

Es la enfermedad más dañina y de difícil control en períodos lluviosos. En los años 2010, 2011 y 2012 el PRONALEG-GA realizó investigaciones para buscar fuentes de resistencia en el Banco de Germoplasma de Arveja del INIAP, sin éxito. También hizo pruebas usando rayos gamma para generar diversidad y posible resistencia, sin éxito también.

Para ascoquita se recomiendan los productos de la Tabla 7 (de fréjol arbustivo).

### **Antracnosis (*Colletotrichum pisi*):**

En el caso de antracnosis se debe aplicar los productos de la Tabla 2 (de fréjol arbustivo).

### **Alternaria (*Alternaria alternata*):**

Para alternaria se puede usar Clorotalonil (Daconil) 700 a 1000 cc/ha.

### **Ceniza u oidio (*Erysiphe pisi*):**

Para ceniza u oidio se recomiendan los productos de la Tabla 6 (de fréjol arbustivo).

## **RIEGOS:**

El cultivo de arveja es de temporal o secano. No resiste el exceso de precipitación. En áreas con disponibilidad de riego, el volumen de entrada del agua no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; su avance a lo largo del surco debe ser moderado. Los surcos deben trazarse siguiendo curvas de nivel y la pendiente debe estar entre 1 y 2% para evitar arrastre del suelo. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, la variedad, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario de 5 a 6 riegos por ciclo, es decir un riego cada 15 días aproximadamente, con énfasis en floración y llenado de vainas.

## **COSECHA Y TRILLA**

### ***Para grano verde o tierno:***

La cosecha es realizada en forma manual y cuando las vainas están completamente verdes y bien desarrolladas, es decir, antes de que cambien de color verde a amarillo; normalmente se efectúan dos cosechas por lo menos.

### ***Para grano seco y semilla:***

La cosecha se inicia cuando las plantas presentan amarillamiento (secamiento de vainas); ésta se realiza en forma manual, arrancando las plantas para hacer parvas, secar al sol y proceder a la trilla.

La trilla se puede realizar con varas o animales sobre una era o usando trilladoras mecánicas.

Al tratarse de semilla de buena calidad y una vez manejados los lotes bajo este concepto, la trilla debe realizarse preferentemente con vara o máquina. El secado del grano debe hacerse a la sombra y la selección del mismo, por mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos.

## **ALMACENAMIENTO:**

El grano con humedad inferior al 13%, debe almacenarse en cuartos secos y frescos. No se ha observado daño causado por plagas de almacén.

## **INDUSTRIALIZACIÓN:**

La variedad INIAP 434 Esmeralda, tiene potencial para ser envasada en verde o tierno, considerando su contenido de azúcar (23 grados Brix).

## **MERCADOS DEMANDANTES:**

Los mejores ingresos para los productores de arveja se generan con la comercialización de la cosecha en vaina tierna por el consumo generalizado del grano verde en el país. La demanda en grano seco es menor.

## **USOS:**

Alimentación humana, en grano tierno, seco o harina.

## SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES EN ARVEJA



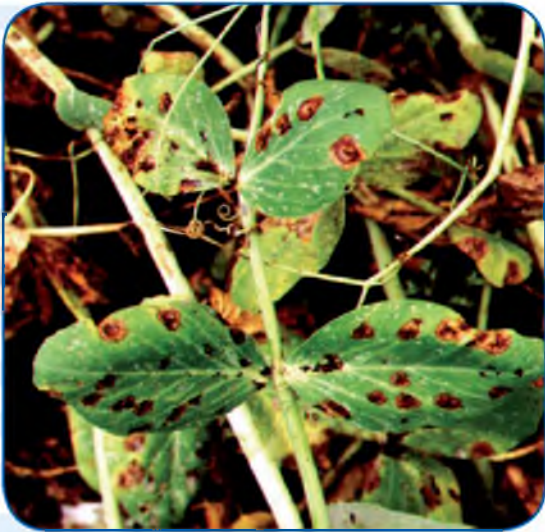
**Ascoquita** (*Ascochyta pisi*)



**Antracnosis en tallo**



**Antracnosis en vaina**



**Alternaria**



**Ceniza**

## **PLAGAS IMPORTANTES DE LA ARVEJA**



**Minador del tallo**



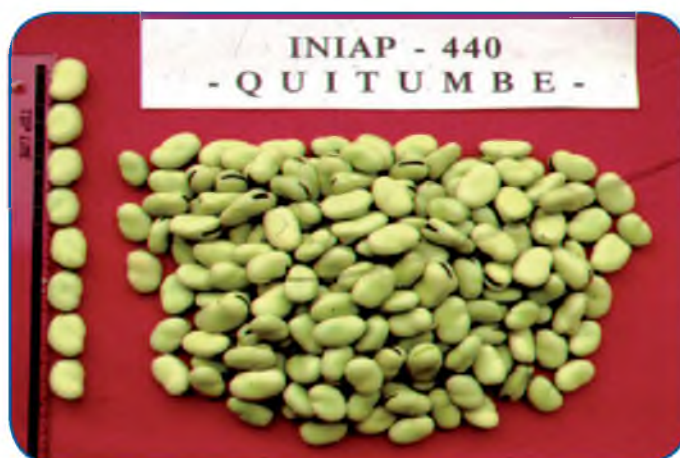
**Pulgón**



# HABA

**NOMBRE CIENTIFICO:**  
**CENTRO DE ORIGEN:**

***Vicia faba* L.**  
Próximo Oriente-Mediterráneo



**ZONA DE CULTIVO:** Provincias de la Sierra.

**ALTITUD:** 2600 a 3500 m

### **CLIMA:**

**Lluvia:** 700 a 1000 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 7 a 14° C

### **SUELOS:**

Franco, limosos, arcillosos, con buen drenaje.  
pH: 5.5 a 7.5

### **VARIETADES:**

#### **Mejoradas:**

INIAP 440 Quitumbe (grano mediano).  
INIAP 441 Serrana (grano grande).

#### **Ciclo de cultivo:**

**En tierno:** 170 a 200 días.

**En seco:** 210 a 230 días.

### **PREPARACIÓN DEL SUELO:**

Arada, rastrada y surcada. Dependiendo de las condiciones del área, se debe considerar las recomendaciones para los cultivos de leguminosas anteriores.

### **ROTACIÓN DE CULTIVOS:**

Se recomienda rotar con cereales (maíz, trigo, cebada, avena, quinua, etc.), para evitar pudriciones de la raíz causadas por hongos del suelo.

### **SIEMBRA:**

**Época:** Septiembre a enero.

**Cantidad:** 75 a 90 kg/ha

**Sistema:** Monocultivo  
Distancia entre surcos: 80 cm  
Distancia entre sitios: 25 o 50 cm  
Semillas por sitio: 1 a 25 cm o 2 a 50 cm

## FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al análisis de suelo.

### Recomendaciones de fertilización para haba:

Análisis de Suelo	N†	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
	(kg/ha)			
Bajo	20 - 40	80 - 100	40 - 60	20 - 30
Medio	10 - 20	60 - 80	20 - 40	10 - 20
Alto	0 - 10	40 - 60	0 - 20	0 - 10

† Las cantidades de N se recomiendan asumiendo la presencia de cepas nativas específicas de *rhizobium* en el suelo

### Forma y época de fertilización

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S, cubrir el fertilizante y sembrar.

En caso de suelos ácidos (pH<5.3) con contenidos de aluminio intercambiable que superen 0.5 meq/100 ml de suelo se recomienda el encalado con cal agrícola o dolomita en una dosis equivalente a 2 ton CaCO<sub>3</sub>/ha por cada meq de aluminio intercambiable.

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 3% o menor al 5% en Andisoles, aplicar 3 ton/ha de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (Alvarado, S., et ál., 2009).

Una recomendación general de fertilización es aplicar a la siembra 200 kg/ha de 18-46-00 (36-92-00 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O).

## CONTROL DE MALEZAS:

### Manual-máquina:

Una deshierba y un aporque manual, con yunta o tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia con malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas.

### Químico:

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua; se ha probado hasta dos días después de la siembra con buenos resultados.

Como alternativa se puede aplicar Metribuzina (Sencor) 35 PM en dosis de 600 g por hectárea, sobre suelo húmedo o la mezcla de 1 kg de Linurón (Afalón) más 2 litros de Alaclor (Lazo) por hectárea, en suelo húmedo.

## CONTROL DE PLAGAS:

Se recomienda realizar aplicaciones de pesticidas cuando se haya comprobado la presencia de la plaga y en niveles que puedan causar daño económico, tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

Para trozadores (*Agrotys* sp.) se recomienda Decis (Deltametrina, piretroide) en dosis de 40 g por hectárea.

Para pulgón o áfidos (*Macrosiphum* sp.), barrenador de tallo (*Melanagromyza* sp.) y minador de hoja (*Liriomyza huidrobensis*), se debe usar Clorpirifos (Lorsban), 400 cc por hectárea o dimetoato (Sistemin, Perfektion) 300 cc por hectárea.

## CONTROL DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades de haba observadas en la Sierra, son: mancha chocolate, roya, alternaria y virus.

En algunas localidades el ataque de estas enfermedades a las hojas es tan severo, que al no controlarse se reduce la producción, especialmente si la enfermedad se presenta en épocas tempranas (antes de la floración). Se recomienda evitar aplicaciones por costumbre o calendario.

### Mancha chocolate (*Botrytis fabae*):

Para controlar mancha chocolate se recomienda Benomil (Benlate), 250 g por hectárea o Carbendazin (Derosal), 250 cc por hectárea.

### Roya (*Uromyces fabae*):

Para roya se recomienda el uso de cualquiera de los productos de la Tabla 1 (de fréjol arbustivo).

### Alternaria (*Alternaria* spp.):

Para alternaria se recomienda el uso de Clorotalonil (Daconil), 700 a 1000 cc por hectárea.

### Virus:

Preliminarmente se ha determinado la presencia de cinco tipos de virus en haba. No se ha encontrado fuentes de resistencia genética. Se recomienda el uso de semilla de buena calidad, provenientes de plantas y campos seleccionados, bajo un control riguroso.

### Pudriciones de raíz:

Es causado por un complejo de hongos (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*) y en ocasiones nemátodos. No se recomienda sembrar haba en sitios donde este problema sea evidente; pues se ha comprobado que la desinfección de la semilla tiene un efecto corto, finalmente las plantas mueren.

La rotación generalizada papa – haba, ha llevado a ciertas áreas de la Sierra a la imposibilidad de cultivar la leguminosa.

Se recomienda rotar con cereales como trigo, cebada, quinua, avena.

## **RIEGOS:**

El cultivo de haba es de secano o temporal y requiere alrededor de 800 mm de lluvia distribuida en el ciclo de cultivo. El exceso de precipitación causa asfixia, detiene el crecimiento y contribuye a la pudrición de la raíz; por lo que los suelos deben ser bien drenados y los surcos trazados en curvas de nivel.

Cuando se dispone de agua de riego se puede hacer uso de ésta, sin causar encharcamiento.

## **COSECHA Y TRILLA:**

### ***Para grano verde o tierno:***

Se realiza en forma manual y por lo menos se efectúan dos cosechas, en la primera se recoge hasta un 70% de vainas verdes y después de quince días se realiza la segunda recolección.

### ***Para grano seco:***

Generalmente se realiza en forma manual cuando las vainas están secas (negras). La trilla se realiza con desgranadoras mecánicas, por pisoteo de animales o golpeando con varas, de esta manera se obtiene grano de buena calidad.

### ***Para semilla:***

Para disminuir el daño provocado por el virus, se recomienda usar semilla de buena calidad proveniente de plantas seleccionadas (sanas) y realizar el control de insectos transmisores como áfidos.

Se deben seleccionar surcos y cosechar por separado plantas seleccionadas por vigor, sanidad y en competencia completa; de éstas se obtendrán las vainas de los dos tercios inferiores y una vez bien secas se procederá a la trilla manual o con vara; para finalmente seleccionar los mejores granos.

## **ALMACENAMIENTO:**

El grano con humedad inferior al 13%, debe almacenarse en cuartos secos y frescos. No se ha observado daño causado por gorgojo.

## **INDUSTRIALIZACIÓN:**

No se han realizado pruebas de envasado en tierno, sin embargo se conoce el interés europeo o asiático en haba tierna congelada.

## MERCADOS DEMANDANTES:

Los mejores ingresos para los productores de haba se generan con la comercialización de la cosecha en vaina verde para el consumo de haba tierna; el consumo es generalizado en el país. La demanda en grano seco sigue siendo importante, principalmente para el consumo en harina.

## USOS:

Alimentación humana, en grano tierno, seco, harina, grano tostado y enconfitado.

## POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:

Desde 1998 el país exporta habas congeladas, siendo las más representativas. La harina de haba ocupa el segundo lugar en importancia. El haba seca mantiene una participación marginal.

El mercado que se mantiene constante para las tres presentaciones de habas es Estados Unidos. En el caso de las habas secas, luego de que Estados Unidos captó el 100% de las exportaciones en 1998, España se convirtió en el principal mercado desde 1999 con una participación del 73% en ese año y el 100% en el 2000. El principal destino para las habas congeladas es Alemania.

**Fuente:** MAG-IICA. 2001. Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas no tradicionales de exportación.

## SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES EN HABA



Mancha chocolate



Roya



Alternaria



Virus



Pudrición de raíz

## PLAGA IMPORTANTE DEL HABA



Minador de la hoja

# LENTEJA

**NOMBRE CIENTÍFICO:**  
**CENTRO DE ORIGEN:**

***Lens culinaris* M.**  
Próximo Oriente-Mediterráneo.





## ZONA DE CULTIVO:

**Provincias:** Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar.

**ALTITUD:** 2400 a 2800 m

## CLIMA:

**Lluvia:** 400 a 600 mm de precipitación en el ciclo.

**Temperatura:** 13 a 17° C.

## SUELOS:

Francos, arenosos, limosos, con buen drenaje.  
pH: 5,5 a 7,5

## VARIEDADES:

### **Mejoradas:**

INIAP 406

**Ciclo de cultivo:** 125 a 140 días.

## PREPARACIÓN DEL SUELO:

Arada, rastrada y surcada. Dependiendo de las condiciones del área, se debe considerar las recomendaciones para los cultivos de leguminosas anteriores.

## ROTACIÓN DE CULTIVOS:

Para evitar pudriciones de raíz, causadas por hongos del suelo, es recomendable rotar con cereales (maíz, trigo, cebada, avena, quinua, etc.).

## SIEMBRA:

**Época:** Marzo a abril

**Cantidad:** 90 a 120 kg/ha

### **Sistema:**

Monocultivo

Distancia entre surcos: 20 a 30 cm

Semillas por metro lineal: 30 (a chorro continuo)

Hileras por surco: 1

## FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al análisis de suelo.

## Recomendaciones de fertilización para lenteja:

Análisis de Suelo	N†	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
	(kg/ha)			
Bajo	20 - 40	80 - 100	40 - 60	15 - 20
Medio	10 - 20	60 - 80	20 - 40	10 - 15
Alto	0 - 10	40 - 60	0 - 20	0 - 10

† Las cantidades de N se recomiendan asumiendo la presencia de cepas nativas específicas de *rhizobium* en el suelo

### Forma y época de fertilización

Aplicar al fondo del surco a chorro continuo todo el N, P, K y S, cubrir el fertilizante y sembrar.

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 3%, aplicar 3 ton/ha de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (Alvarado, S., *et ál.*, 2009).

Una recomendación general de fertilización es de 200 kg/ha de 18-46-00 (36-92 -00 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), aplicados a la siembra.

### COMBATE DE MALEZAS:

**Manual:** Una deshierba y un aporque.

#### **Químico:**

En pre emergencia se recomienda el uso del herbicida Zeus (Imazetapir), sistémico de alto poder residual. Se debe aplicar 2 cc por litro de agua; se ha probado hasta dos días después de la siembra con buenos resultados.

Como alternativa se recomienda en aplicar en preemergencia, 1 kilogramo de Linurón (Afalón) por hectárea, procurando que el suelo se encuentre húmedo.

### COMBATE DE PLAGAS:

Es recomendable realizar aplicaciones de pesticidas una vez comprobada la presencia de la plaga y en niveles que puedan causar daño económico, tomando en cuenta las precauciones para no intoxicarse.

Para cortadores o tierreros se recomienda aplicar a la base de las plantas Metomyl (Lannate), 1000 cc/ha.

Para pulgón o áfidos (*Macrosiphum* sp), se debe usar Clorpirifos (Lorsban), 400 cc/ha.

## COMBATE DE ENFERMEDADES:

**Pudriciones de raíz** (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pythium*): Se recomienda usar semilla de buena calidad, suelos de buen drenaje y evitar el monocultivo.

**Roya** (*Uromyces fabae*): Para roya se recomienda utilizar Oxicarboxin (Plantvax), 200 g por hectárea o Propineb (Antracol) 600 g /ha

**Ascoquita** (*Ascochyta lentis*): Para el control de la ascoquita se recomienda usar Clorotalonil (Daconil) 700 a 1000 cc/ha o Exaconazol (Anvil), 200 cc/ha.

## RIEGOS:

El cultivo de lenteja es de temporal o secano. En áreas con disponibilidad de riego, el volumen de entrada (gasto) del agua no debe ser abundante, con énfasis en floración y llenado de vainas. La lenteja no resiste el exceso de precipitación o lluvia.

## COSECHA Y TRILLA:

Se realiza manualmente, una vez que el grano ha perdido humedad (16 a 18%) y luego se procede a la trilla usando animales, varas o trilladoras estacionarias.

## ALMACENAMIENTO:

El grano debe ser almacenado en recipientes cerrados y en bodegas limpias, secas, con circulación de aire y sin humedad, con un contenido inferior al 13% de humedad en el grano.

## INDUSTRIALIZACIÓN:

No se han realizado pruebas de envasado o transformación. La empresa privada ofrece lenteja enlatada.

## MERCADOS DEMANDANTES:

El mercado nacional demanda lenteja de grano grande (lentejón). La variedad precoz INIAP 406 es de calibre medio y no fue aceptado por el mercado; sin embargo se introdujo a Colombia donde se cultiva y consume.

Se debe planificar e impulsar la producción de lenteja de calibre medio para los programas de seguridad y soberanía alimentaria (alimentación escolar); donde el tamaño del grano no es lo más importante.

**USOS:** Alimentación humana, en grano seco.

# SÍNTOMAS DE ENFERMEDADES EN LENTEJA



**Putridión de raíz** (*Sclerotinia*)



**Roya**



**Ascoquita en hojas, vainas y granos**

# VARIETADES VIGENTES

## FRÉJOL ARBUSTIVO

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-484 Centenario	I	43	100	Rojo moteado	57	Valles de Chota, Mira, Urcuquí. Valles de Loja 1400 a 2400 m
I-483 Intag	I	43	102	Morado moteado	53	Valle de Intag 1200 a 2000 m
I-482 Afroandino	II	58	122	Negro	18	Valles de Chota y Mira 1000 a 2200 m
I-481 Rojo del Valle	II	48	105	Rojo moteado	43	Valles y estribaciones 1400 a 2400 m
I-480 Rocha	I	46	100	Amarillo canario	52	Valles de Chota y Mira Pallatanga, Javín (Cañar) 1200 a 2400 m
I-430 Portilla	I	45	95	Rojo moteado	59	Valles de Chota, Mira e Intag, Pallatanga, Javín (Cañar) 1200 a 2400 m
I-429 Paragachi Andino	II	47	105	Rojo moteado	50	Valles de Chota, Mira e Intag 1200 a 2400 m
I-428 Canario Guarandño	I	70	150	Amarillo	43	Bolívar: Guaranda, Chimbo San Miguel, 2400 a 2600 m
I-427 Libertador	II	80	155	Rojo moteado	54	Bolívar: Guaranda, Chimbo San Miguel, 2400 a 2600 m
I-425 Blanco Fanesquero	I	41	95	Blanco	54	Valle del Chota Valle del Mira 1400 a 2200 m
I-424 Concepción	I	40	107	Morado moteado	48	Valle del Mira e Intag 1200 a 1500 m
I-423 Canario	I	51	102	Amarillo	49	Valles de Cañar Azuay y Loja 1400 a 2400 m
I-422 Blanco Belén	I	43	99	Blanco	62	Valles de Cañar Azuay y Loja 1400 a 2400 m
I-420 Canario del Chota	I	52	105	Amarillo	57	Valles del Chota, Mira, Loja. 1400 a 2400 m
I-418 Je.Ma.	II	53	117	Rojo moteado	60	Valle del Chota y Mira 2400 m
I-414 Yunguilla	I	45	95	Rojo moteado	41	Valle del Mira Valles de Azuay y Loja, Guayas 30 a 1300 m
INIAP 402	I	48	105	Rojo vino	52	Valle del Chota, Mira, Tumbaco. 1600 a 2400 m

## FRÉJOL VOLUBLE

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-426 Canario Siete Colinas	Iva	84	180	Amarillo	55	Áreas de maíz suave Chimborazo Bolívar 1800 a 2800 m
I-421 Bolívar	Iva	80	185	Rojo	60	Áreas de maíz suave Chimborazo Bolívar 2000 a 2800 m
I-412 TOA	Iva	87	180	Rojo moteado	53	Áreas de maíz suave Imbabura Pichincha Chimborazo Bolívar 2000 a 2800 m

## CHOCHO

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-451 Guaranguito	Erecto	80	171	Blanco	28	Bolívar (Guaranda, Chimbo, San Miguel, Chillanes) 2200 a 3600 m
I-450 Andino	Erecto	100	200	Crema	30	Sierra Centro – norte 2600 a 3400 m

## ARVEJA

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-436 Liliana	Decumbente	68	121	Crema	33	Sierra Bolívar 2000 a 3300 m
I-435 Blanquita	Decumbente	69	128	Crema	24	Cañar, Azuay, Loja 2000 a 2400 m
I-434 Esmeralda	Decumbente	70	130	Verde claro	34	Sierra 2200 a 3200 m
I-433 Roxana	Decumbente	75	135	Crema	33	Sierra 2200 a 3200 m
I-432 Lojanita	Erecto	68	120	Crema	34	Sierra 2400 a 3200 m
I-431 Andina	Erecto	70	120	Verde oscuro	32	Sierra 2400 a 3200 m

## HABA

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-441 Serrana	Semi-determinado	95	230	Crema	150	Sierra > 2800 m
I-440 Quitumbe	Semi-determinado	88	220	Crema	125	Sierra > 2800 m

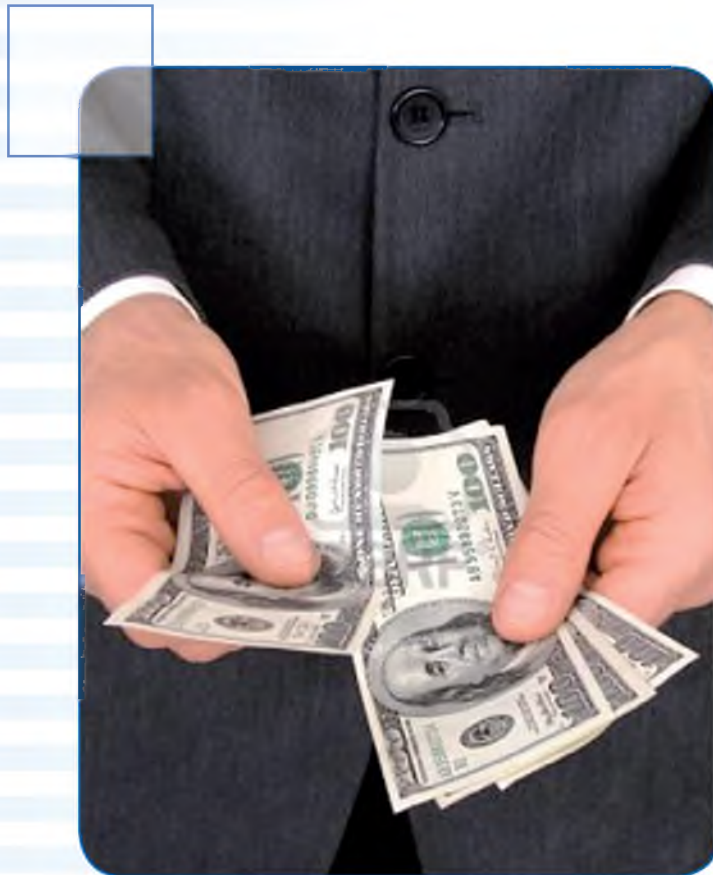
## LENTEJA

VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA SECO	COLOR GRANO SECO	PESO 100 SEMILLAS g	LOCALIDAD DE CULTIVO
I-406	Semi erecto	60	130	Crema	7	Sierra Centro – norte 2000 a 2800 m

### IMPORTANTE:

Todas las variedades generadas por el PRONALEG-GA del INIAP son obtenidas por métodos convencionales de mejoramiento genético.

# COSTOS DE PRODUCCIÓN





**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE FRÉJOL ARBUSTIVO CON  
TECNOLOGÍA INIAP COSECHADA EN GRANO SECO  
Valles de Chota, Mira y Urcuquí  
(Imbabura y Carchi). 2013.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada y cruza	horas/tractor	4,50	20,0	90,0	
Surcado	jornal+yunta/día	1,50	35,0	52,5	
Canteado (arreglo de surcos)	jornales	2	18,0	36,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>178,5</b>	<b>7,2</b>
<b>2. Mano de obra y trilla</b>					
Quebrante	jornal	2	18,0	36,0	
Siembra	jornal	8	18,0	144,0	
Fertilización	jornal	8	18,0	144,0	
Deshierba / Aporque	jornal	10	18,0	180,0	
Riego	jornal	30	18,0	540,0	
Fumigaciones	jornal	5	18,0	90,0	
Cosecha, trilla, y limpieza	jornal	15	18,0	270,0	
Trilla mecánica	qq	30	2	60,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.464,0</b>	<b>59,2</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla fréjol buena calidad	kg	90	2,8	252,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Plaguicidas (f+i)	kg/l	3	20,0	60,0	
Costales	costal	40	0,2	8,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>520,0</b>	<b>21,0</b>
<b>SUBT(CD)</b>				<b>2.162,5</b>	<b>(87,4)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés/ciclo de cultivo (7,5 % subtotal CD)				162,2	6,6
Arriendo ha por ciclo				150,0	6,0
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>312,2</b>	<b>(12,6)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.474,7</b>	<b>100.00</b>
Promedio de cosecha	1350 kg/ (30 qq)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 1,80</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 82,5</b>				

**IMPORTANTE:** Los costos de producción son referenciales, pueden variar con la época, localidad, variedad, enfoque, tipo de suelos, riego, factores climáticos, bióticos, mano de obra (en función del salario básico unificado), interés (en función de tasas del BNF), maquinaria, tradiciones, costumbres en las labores culturales, etc.

**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE FRÉJOL ARBUSTIVO CON  
TECNOLOGÍA INIAP COSECHADA EN VAINA VERDE  
Valles de Chota, Mira y Urcuquí  
(Imbabura y Carchi). 2013.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada y cruza	horas/tractor	4,50	20,0	90,0	
Surcado	jornal+yunta/día	1,50	35,0	52,5	
Canteado (arreglo de surcos)	jornales	2	18,0	36,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>178,5</b>	<b>6,4</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Quebrante	jornal	2	18,0	36,0	
Siembra	jornal	8	18,0	144,0	
Fertilización	jornal	8	18,0	144,0	
Deshierba, aporque	jornal	10	18,0	180,0	
Riego	jornal	30	18,0	540,0	
Fumigaciones	jornal	5	18,0	90,0	
Cosecha en vaina verde	jornal/bulto	120	5,0	600,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1734,0</b>	<b>62,0</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla fréjol buena calidad	kg	90	2,8	252,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Plaguicidas (f+i)	kg/l	3	25,0	75,0	
Costales	costal	120	0,2	24,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>551,0</b>	<b>19,7</b>
<b>SUBTOTAL (CD)</b>				<b>2463,5</b>	<b>(88,0)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7,5 % subtotal CD)				184,8	6,6
Arriendo ha por ciclo				150,0	5,4
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>334,8</b>	<b>(12,0)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.798,30</b>	<b>100,00</b>
Promedio de cosecha	120 bultos (5000 kg/ha)				
Costo de cada kg en vaina verde:	<b>\$ 0,4</b>				
Costo de 60 kg en vaina verde:	<b>\$ 23,3</b>				

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE FRÉJOL VOLUBLE ASOCIADO CON MAÍZ, CON TECNOLOGÍA INIAP, COSECHADA EN GRANO SECO. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada y cruza	yunta	6 días	25,0	150,0	
Surcado	yunta	3 días	25,0	75,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>225,0</b>	<b>8,9</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	10	18,0	180,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Aporque	jornal	30	18,0	540,0	
Cosecha maíz+fréjol, trilla y clasificación	jornal/bulto	40	5,0	200,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1316,0</b>	<b>52,2</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla fréjol INIAP	kg	30	2,8	84,0	
Semilla maíz	kg	32	2,5	80,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Abonos foliares	kg	1	10,0	10,0	
Costales	costal	80	0,2	16,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>390,0</b>	<b>15,5</b>
<b>SUBTOTAL (CD)</b>				<b>1.931,0</b>	<b>(76,6)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (15 % subtotal CD)				290,0	11,5
Arriendo ha por ciclo				300,0	11,9
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>590,0</b>	<b>(23,4)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.521,0</b>	<b>100.00</b>
Promedio de cosecha de maíz seco	1500 kg (33 qq)				
Promedio de cosecha de fréjol seco	1000 kg (22 qq)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 1,0</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 45,0</b>				

**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE CHOCHO,  
TECNOLOGÍA INIAP.  
Cotopaxí. 2013.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada y rastrada	horas/tractor	5	20,0	100,0	
Surcado	horas/tractor	1,5	20,0	30,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>130,0</b>	<b>5,9</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	4	18,0	72,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Aplicación de insecticida/ fungicida	jornal	4	18,0	72,0	
Deshierba	jornal	14	18,0	252,0	
Aporque	jornal	10	18,0	180,0	
Cosecha	jornal	20	18,0	360,0	
Trilla manual	jornal	15	18,0	270,0	
Trilla a máquina	8 qq/hora con 2 obreros, a \$ 2/qq (\$96,0)				
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.242,0</b>	<b>56,5</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla chocho INIAP	kg	50	3	150,0	
Fertilizante (fósforo)	kg	45	0,93	42,0	
Insecticidas, fungicidas	kg	2	25,0	50,0	
Abonos foliares	kg	2	15,0	30,0	
Costales	costal	30	0,2	6,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>278,0</b>	<b>12,7</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>1.650,0</b>	<b>(75,1)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (15 % subtotal CD)				247,5	11,3
Arriendo por/ha/ año)				300,00	13,7
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>547,50</b>	<b>(24,9)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha</b>				<b>\$ 2.197,5</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	1350 kg/ha (30 qq/ha)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 1,63</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 73,4</b>				

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE ARVEJA SECA CON TECNOLOGÍA INIAP. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada	horas/tractor	4	20,0	80,0	
Rastrada	horas/tractor	3	20,0	60,0	
Surcada	horas/tractor	2	15,0	30,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>170,0</b>	<b>6,7</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	6	18,0	108,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Aporque	jornal	20	18,0	360,0	
Cosecha, trilla, y clasificación	jornal	30	18,0	540,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.404,0</b>	<b>55,3</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla INIAP	kg	120	2,8	336,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Insecticidas/fungicidas	kg	3	25,0	75,0	
Abonos foliares	kg	4	8,0	32,0	
Costales	costal	30	0,2	6,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>649,0</b>	<b>25,5</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>2.223,0</b>	<b>(87,5)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7,5 % subtotal CD)				166,73	6,6
Arriendo ha por ciclo				150,00	5,9
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>316,73</b>	<b>(12,5)</b>
<b>TOTALDECOSTOS(CD+CI)/ha</b>				<b>\$ 2.539,73</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	1350 kg (30 qq)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 1,88</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 84,6</b>				

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE ARVEJA EN VAINA VERDE CON TECNOLOGÍA INIAP. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada	horas/tractor	4	20,0	80,0	
Rastrada	horas/tractor	3	20,0	60,0	
Surcada	horas/tractor	2	20,0	40,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>180,0</b>	<b>7,4</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	6	18,0	108,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Aporque	jornal	20	18,0	360,0	
Cosecha vaina verde	Jornal/bulto	84	5,0	420,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.284,0</b>	<b>52,8</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla INIAP	kg	120	2,8	336,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Insecticidas/fungicidas	kg	3	25,0	75,0	
Abonos foliares	kg	4	8,0	32,0	
Costales	costal	84	0,2	16,8	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>659,8</b>	<b>27,1</b>
<b>SUBTOTAL (CD)</b>				<b>2.123,80</b>	<b>(87,3)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7,5 % subtotal CD)				159,28	6,5
Arriendo ha por ciclo				150,00	6,2
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>309,28</b>	<b>(12,7)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.433,80</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	84 bultos				
Costo de cada kg en vaina:			<b>\$ 0,64</b>		
Costo de 45 kg en vaina verde:			<b>\$ 29,00</b>		

## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE HABA SECA CON TECNOLOGÍA INIAP. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada	horas/tractor	4	20,0	80,0	
Rastrada	horas/tractor	3	20,0	60,0	
Surcada	horas/tractor	2	20,0	40,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>180,0</b>	<b>6,2</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	4	18,0	72,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Aporque	jornal	20	18,0	360,0	
Cosecha, trilla, y clasificación	jornal	30	18,0	540,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.368,0</b>	<b>47,5</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla	kg	120	2,8	336,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Insecticidas y fungicidas	kg	6,0	20,0	120,0	
Abonos foliares	kg	4	8,0	32,0	
Costales	costal	44	0,2	8,8	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>696,8</b>	<b>24,2</b>
<b>SUBTOTAL CD)</b>				<b>2.244,8</b>	<b>(77,9)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (15 % subtotal CD)				336,72	11,7
Arriendo ha por ciclo				300,00	10,4
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>636,72</b>	<b>(22,1)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.881,52</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	1980 kg /ha (44 qq)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 1,45</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 65,25</b>				

## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 HA DE HABA EN VAINA VERDE CON TECNOLOGÍA INIAP. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada	horas/tractor	4	20,0	80,0	
Rastrada	horas/tractor	3	20,0	60,0	
Surcada	horas/tractor	2	20,0	40,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>180,0</b>	<b>4,7</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	4	18,0	72,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Aporque	jornal	20	18,0	360,0	
Cosecha en vaina verde	jornal	30	18,0	540,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.368,0</b>	<b>48,0</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla INIAP	kg	120	2,8	336,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Insecticidas y fungicidas	kg	6,0	20,0	120,0	
Abonos foliares	kg	4	8,0	32,0	
Costales	costal	120	0,2	24,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>712,0</b>	<b>25,1</b>
<b>SUBTOTAL (CD)</b>				<b>2.215,00</b>	<b>(77,8)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (15 % subtotal CD)				332,25	11,7
Arriendo ha por ciclo				300,00	10,5
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>632,25</b>	<b>(22,2)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)/ha</b>				<b>\$ 2.847,25</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha en vaina verde	120 bultos				
Costo de cada kg de vaina verde:	<b>\$ 0,52</b>				
Costo de 45 kg de vaina verde:	<b>\$ 23,7</b>				



## COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE LENTEJA CON TECNOLOGÍA INIAP. 2013.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Arada	horas/tractor	4	20,0	80,0	
Rastrada	horas/tractor	3	20,0	60,0	
Surcada	horas/tractor	2	20,0	40,0	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>180,0</b>	<b>8,29</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
Siembra	jornal	6	18,0	108,0	
Fertilización	jornal	2	18,0	36,0	
Deshierba	jornal	20	18,0	360,0	
Cosecha, trilla, y clasificación	jornal	40	18,0	720,0	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>1.224,0</b>	<b>56,4</b>
<b>3. Insumos</b>					
Semilla INIAP	kg	120	2,8	180,0	
Fertilizante	kg	200	1,0	200,0	
Insecticidas y fungicidas	kg/l	4	15,0	60,0	
Abonos foliares	kg	4	8,0	32,0	
Costales	costal	20	0,2	4,0	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>476,0</b>	<b>21,9</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>1.880,0</b>	<b>(86,6)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7,5 % subtotal CD)				141,0	6,5
Arriendo ha por ciclo				150,0	6,9
<b>SUBTOTAL (CI)</b>				<b>291,0</b>	<b>(13,4)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)</b>				<b>\$ 2.171,00</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	900 kg/ha (20 qq)				
Costo de cada kg:	<b>\$ 2,41</b>				
Costo de 45 kg:	<b>\$ 108,54</b>				

# BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, S., et ál., 2009. Guía de recomendaciones de fertilización para los principales cultivos del callejón interandino. Boletín Técnico No. 197. Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 57 p.
- Araya, F., J. Fernández. 2006. Guía para la identificación de las enfermedades del frijol más comunes en Costa Rica. San José, C.R.: MAG, 2006. 44 p.
- Caicedo, C., E. Peralta, M. Rivera. 2001. El cultivo de chocho. In. El cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Boletín Técnico No. 103. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. p. 1, 8.
- Caicedo, C., E. Peralta. 2000. Zonificación Potencial, Sistemas de Producción y Procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. Boletín Técnico No. 89. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 37 p.
- Caicedo, C., E. Peralta, Á. Murillo, M. Rivera. J. Pinzón. 1999. INIAP-450 Andino. Variedad de Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Tríptico s/n. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Cardona, C. 2005. Biología y manejo de la mosca blanco *Trialeurodes vaporariorum* en habichuela y fríjol. Cali. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 37 p.
- Castillo, J., J. Ochoa. 2001. Enfermedades en chocho. In. El cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Boletín Técnico No. 103. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. p. 19, 30.
- CIAT. 1980. Semilla de frijol de buena calidad. Guía de estudio. Centro Internacional de agricultura Tropical. Cali, Colombia. p. 17.
- Cubero, J., M. Moreno. 1983. Leguminosas de grano. Primera edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. p 37, 41.
- Garcés, S. L. Lomas, E. Peralta. 2008. Manejo de Trips (Thysanoptera:Thripidae) en el cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Plegable No. 297. Departamento Nacional de Protección Vegetal y Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Informe Técnicos Anuales. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Jiménez, R., M. Ramón, R. Lépiz, J. Ullauri. 1996. El cultivo de fréjol común en los valles

de la provincia de Loja. Agronomía y manejo de plagas. Folleto divulgativo No. 257. CIAT-PROFRIZA, INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.

Mazón, N., E. Peralta, Á. Murillo, J. Pinzón, CIAL "Cuenca del Río Mira". 2004. INIAP - 424 "Concepción". Variedad mejorada de fréjol arbustivo morado-moteado. Plegable No. 254. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.

Mazón, N., E. Peralta, CIAL "Cuenca del río Mira". 2005. El Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL), una estrategia para el mejoramiento de la producción agrícola en comunidades rurales: la experiencia del CIAL "Cuenca del río Mira". Publicación Miscelánea No. 131. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Proyecto Bean/Cowpea/CRSP - Michigan State University. Quito. Ecuador. 41p.

Minchala, L., Á. Murillo, E. Peralta, M. Guamán, J. Pinzón. 2003. INIAP 422 Blanco Belén. Nueva variedad de fréjol arbustivo para la Sierra sur del Ecuador. Plegable Divulgativo No. 215. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Chuquipata. INIAP. Azogues. Ecuador.

Minchala, L., Á. Murillo, E. Peralta, M. Guamán, J. Pinzón. 2003. INIAP 423 Canario. Nueva variedad de fréjol arbustivo para la Sierra sur del Ecuador. Plegable Divulgativo No. 216. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Chuquipata. INIAP. Azogues. Ecuador.

Minchala, L., Á. Murillo, E. Peralta, M. Guamán, J. Pinzón. 2003. INIAP 435 Blanquita. Nueva variedad de arveja alta para la Sierra sur del Ecuador. Plegable Divulgativo No. 217. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Chuquipata. INIAP. Azogues. Ecuador.

Murillo, Á., E. Peralta, N. Mazón, D. Rodríguez, J. Pinzón. 2012. INIAP 484 Centenario. Variedad de fréjol arbustivo con resistencia múltiple a enfermedades: roya, antracnosis, mancha angular, pudrición de raíz. Boletín Divulgativo No. 421. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.

Murillo, Á., E. Peralta, N. Mazón, D. Rodríguez, J. Pinzón. 2011. INIAP 483 Intag. Nueva variedad de fréjol arbustivo de grano morado-moteado con resistencia múltiple a enfermedades: roya, antracnosis y mancha angular. Boletín Divulgativo No. 397. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.

Murillo, Á., E. Peralta, N. Mazón, E. Falconí y J. Pinzón. 2009. INIAP 430 Portilla. Nueva variedad de fréjol arbustivo de grano rojo moteado. Boletín Divulgativo No. 351. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.

Murillo, Á., E. Peralta, J. Pinzón, C. Monar. 2007. INIAP - 427 "Libertador" – rojo moteado. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para la zona de Guaranda, Chimbo y San Miguel de Bolívar. Plegable No. 284. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.

- Murillo, Á., E. Peralta, J. Pinzón, C. Monar. 2007. INIAP - 428 "Canario Guarandeño". Variedad mejorada de fréjol arbustivo para la zona de Guaranda, Chimbo y San Miguel de Bolívar. Plegable No. 285. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Murillo, Á., E. Peralta, N. Mazón, J. Pinzón. 2005. INIAP - 425 Blanco "Fanesquero". Variedad mejorada de fréjol arbustivo para consumo en grano tierno. Plegable No. 252. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Murillo, Á., E. Peralta, N. Mazón, J. Pinzón, CIAL "Progreso del Tambo". 2004. INIAP - 420 Canario del Chota. Variedad mejorada de fréjol arbustivo de color amarillo. Plegable No. 258. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Murillo, Á., L. Minchala, J. Pinzón, C. Monar, E. Peralta. 1999. INIAP - 421 Bolívar. Variedad mejorada de fréjol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.). Plegable s/n. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Murillo, Á., E. Peralta, J. Pinzón, R. Lépiz, A. Ortega. 1996. INIAP - 418 Je.Ma. Variedad mejorada de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.). Plegable No. 160. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, 2013. Catálogo de variedades mejoradas de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) para los valles y estribaciones de la sierra ecuatoriana. Publicación Miscelánea No. 146. Segunda impresión actualizada. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 42 p.
- Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, D. Rodríguez, L. Lomas, C. Monar. 2012. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Tercera edición. Publicación Miscelánea No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 68 p.
- Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, J. Pinzón. 2012. LÍNEA DEL TIEMPO: Mejoramiento genético del fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Ecuador. Boletín Divulgativo No. 416. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, D. Rodríguez, J. Pinzón. 2012. Producción no convencional y uso de semilla de buena calidad de variedades mejoradas de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en los valles de las provincias Imbabura y Carchi, Ecuador. Boletín Técnico No. 161. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón. 2011. INIAP 481 Rojo del Valle. Variedad de fréjol de grano de color rojo moteado. Boletín Divulgativo No. 313. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.

- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón. 2011. INIAP 482 Afroandino. Nueva variedad de fréjol arbustivo de grano negro. Boletín Divulgativo No. 393. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., M. Rivera, Á. Murillo, N. Mazón, C. Monar. 2010. INIAP 451 Guaranguito. Nueva variedad de chocho para la provincia Bolívar. Boletín Divulgativo No. 382. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., M. Rivera, Á. Murillo, N. Mazón, C. Monar. 2010. INIAP 436 Liliana. Nueva variedad de arveja para la provincia Bolívar. Boletín Divulgativo No. 381. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón. 2009. Producción y distribución de semilla de buena calidad de fréjol arbustivo con pequeños agricultores, a través de un sistema no convencional (Artesanal). Publicación miscelánea No. 147. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 56 p.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón. 2009. INIAP 480 Rocha. Nueva variedad de fréjol arbustivo de grano amarillo –canario-. Boletín Divulgativo No. 352. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón. 2009. INIAP 429 Paragachi Andino. Nueva variedad de fréjol arbustivo de grano rojo moteado. Boletín Divulgativo No. 350. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón. 2009. Catálogo de variedades mejoradas de fréjol arbustivo para los valles de Chota, Mira e Intag. (Imbabura y Carchi), Ecuador. Publicación miscelánea No. 146. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Peralta, E., Á. Murillo, E. Falconí, N. Mazón, J. Pinzón. 2007. Manual de campo para el reconocimiento y control de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 136. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 40 p.
- Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, J. Pinzón, CIAL "Cuenca del Río Mira". 2004. INIAP 414 Yunguilla. Variedad mejorada de fréjol arbustivo. Relanzamiento. Plegable No. 253. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón, C. Monar. 2004. INIAP 426 Canario "Siete Colinas". Variedad mejorada de fréjol voluble. Plegable No. 234. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.

- Peralta, E., Á. Murillo, C. Caicedo, J. Pinzón, M. Rivera. 1998. Manual Agrícola de Leguminosas. Cultivos y Costos de Producción. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 43 p.
- Peralta, E., Á. Murillo, J. Pinzón, J. Vásquez. R. Lépiz. 1998. Paragachi. Variedad local de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.). Plegable s/n. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, J. Vásquez, E. Mora, J. Pinzón. 1996. INIAP 440-Quitumbe. Variedad mejorada de haba (*Vicia faba* L.) de grano mediano para la Sierra ecuatoriana. Plegable No. 139. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, L. Minchala, J. Pinzón. 1997. INIAP 431 Andina e INIAP 432 Lojanita. Variedades mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) de tipo enana erecta para la Sierra ecuatoriana. Plegable No. 161. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, L. Minchala, J. Pinzón. 1997. INIAP 433 Roxana e INIAP 434 Esmeralda. Variedades mejoradas de arveja (*Pisum sativum* L.) de tipo decumbente para la Sierra ecuatoriana. Plegable No. 162. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peralta, E., Á. Murillo, J. Vásquez, J. Pinzón. 1994. INIAP 441 Serrana. Variedad mejorada de haba (*Vicia faba* L.) de grano grande para la Sierra ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 259. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 28 p.
- Peralta, E., J. Vásquez, R. Lépiz, J. Pinzón. 1994. Producción de semilla de Fréjol Voluble o Trepador. Publicación Miscelánea No. 63. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 32 p.
- Peralta, E., E. Cevallos, J. Vásquez, J. Pinzón. 1993. Guía para el cultivo de Haba. Boletín Divulgativo No. 240. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 16 p.
- Peralta, E., J. Vásquez, E. Mora, J. Pinzón, R. Lépiz. 1993. INIAP 412 TOA. Variedad de fréjol voluble o trepador de ciclo intermedio. Plegable No. 132. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador.
- Peñaloza, E., E. Kehr. 1991. Producción de Lenteja. IX Región. Boletín Técnico No. 144. Estación Experimental Carrillanca, INIA. Temuco, Chile. 74 p.
- Rivadeneira, J., J. Córdova, E. Peralta. 2001. Fitonutrición del cultivo de chocho. In. El cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Boletín Técnico No. 103. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. p. 9, 18.
- Rivera, M., P. Gallegos. 2001. Plagas del chocho. In. El cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Boletín Técnico No. 103. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. p. 31, 35.

- Sañudo, B., E. Checa, G. Arteaga. 1999. Manejo Agronómico de Leguminosas en Zonas Cerealistas. FENALCE, Universidad de Nariño, PROFRIZA, CORPOICA, CORPOCEBADA., San Juan de Pasto. Colombia. p. 81, 83.
- Schwartz, H., M. Pastor-Corrales. 1989. Bean Production Problems in the Tropics. Segunda Edición. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 726 p.
- SICA, INEC, MAG. 2002. III Censo Nacional Agropecuario Ecuador. Resultados Nacionales y Provinciales. Volumen 1. Quito, Ecuador. 255 p.
- Tamayo, P., M. Londoño. 2001. Manejo integrado de enfermedades y plagas de fríjol. Manual de campo para su reconocimiento y control. Boletín No. 10. CORPOICA. Centro de Investigación "La Selva". Rionegro, Antioquia, Colombia. 80 p.
- Vásquez, J. E. Peralta, J. Pinzón, R. Lépez. 1991. El fréjol arbustivo en Imbabura. Sugerencias para su cultivo. Publicación Miscelánea No. 57. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 24 p.
- Villacis, D. 2011. Evaluación de la aptitud de doce genotipos de fréjol arbustivo para el proceso de enlatado. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería Agroindustrial. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 222 p.
- Villacrés, E<sup>1</sup>., Villacís, D<sup>2</sup>., Peralta, E<sup>3</sup>., Izurieta, B<sup>4</sup>. 2012. Evaluación de la aptitud de doce genotipos de fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) para el proceso de enlatado. Documento en revisión. <sup>1,3</sup> Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. <sup>1</sup>Departamento de Nutrición y Calidad. <sup>3</sup>Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Quito, Ecuador. 8 p.
- Villasís, C., E. Cevallos, J. Acuña, J. Pinzón. 1991. INIAP 406. Variedad de lenteja precoz. Plegable No. 95. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.

## MISIÓN DEL INIAP

Generar y proporcionar tecnologías apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial.



## MISIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS Y GRANOS ANDINOS (PRONALEG-GA)

Ofrecer tecnologías para la producción y uso sostenible de las leguminosas de grano comestible y granos andinos.



**GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

Econ. Rafael Correa Delgado  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Lcdo. Javier Ponce Cevallos  
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA  
ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Juan Manuel Domínguez Andrade, Ph.D.  
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP