

# FRÉJOL ARBUSTIVO (*Phaseolus vulgaris* L.) y ARVEJA (*Pisum sativum* L.) EN LAS PROVINCIAS DE CAÑAR, AZUAY Y LOJA

- cultivo, variedades y costos de producción -



PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS Y GRANOS ANDINOS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

Publicación Miscelánea No. 413

Quito, septiembre de 2013



GOBIERNO NACIONAL DE LA  
REPÚBLICA DEL ECUADOR

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

**FRÉJOL ARBUSTIVO (*Phaseolus vulgaris* L.)  
y ARVEJA (*Pisum sativum* L.)  
EN LAS PROVINCIAS DE CAÑAR, AZUAY Y LOJA  
- cultivo, variedades y costos de producción -**

**AUTORES**

*Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.  
Nelson Mazón O., Ing. Agr. M.CS.  
Luis Minchala G., Ing. Agr. M.Sc.\*  
Miguel Guamán I., Agr.\**

**INVESTIGADORES**

*PRONALEG – GA, E.E.Santa Catalina y \*E.E. Austro*

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

Programa de Leguminosas y Granos Andinos  
Estación Experimental del Austro-INIAP  
Teléfono: 07-2258051  
Gualaceo, Azuay, Ecuador

**CRÉDITOS:**

Fotografías: Eduardo Peralta, Nelson Mazón, Ángel Murillo, Luis Minchala, Cristian Matute, Diego Rodríguez.

**COMO CITAR ESTA PUBLICACIÓN:**

Peralta, E., N. Mazón, L. Minchala., M. Guamán. 2013. Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) y Arveja (*Pisum sativum* L.) en las provincias de Cañar, Azuay y Loja: cultivo, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 413. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina y Estación Experimental del Austro. INIAP. Quito/Gualaceo, Ecuador. 72 p.

## INDICE

Agradecimiento .....	i
Presentación .....	ii
Introducción .....	1
Aporte de la investigación del INIAP .....	5
Evaluación participativa de fréjol en Azuay y Loja .....	8
Variedades mejoradas de fréjol arbustivo .....	13
Manejo del cultivo de fréjol arbustivo .....	28
Variedades mejoradas de arveja .....	43
Manejo del cultivo de arveja .....	50
Costos de producción .....	57
Anexos .....	62
Bibliografía .....	69

## AGRADECIMIENTO

- ❖ Los autores, en nombre del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, dejan constancia de agradecimiento a los agricultores y agricultoras de Cañar, Azuay y Loja, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias durante el proceso de evaluación y selección de variedades de fréjol arbustivo y arveja.
- ❖ Al Gobierno Nacional del Ecuador por su apoyo al fortalecimiento de la investigación en el INIAP.
- ❖ A la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT), por su apoyo a la investigación y publicación de resultados, a través del proyecto: *“Incremento de la productividad de las leguminosas (fréjol y arveja) mediante investigación en mejoramiento genético, sistemas de semilla y capacitación”*, (PIC-12-INIAP-016).
- ❖ Al proyecto PULSES/CRSP de la USAID, a través de la Universidad Estatal de Michigan-EUU.
- ❖ Al Comité de Publicaciones de la E.E. Santa Catalina del INIAP.

## PRESENTACIÓN

El fréjol arbustivo o poroto y la arveja, constituyen dos importantes leguminosas de ciclo corto en los sistemas de producción, y en la alimentación de las provincias del austro ecuatoriano: Cañar, Azuay y Loja.

Al ser leguminosas de grano comestible, tienen importancia ecológica, económica y social, ya que son plantas fijadoras de nitrógeno en el suelo, se cultivan solas y sirven para asociaciones, rotaciones o relevos de cultivo. El fréjol arbustivo se siembra en estribaciones de la cordillera y los valles mesotérmicos y la arveja en los valles y zonas de ladera. Se comercializan en grano seco y tierno, tanto a nivel local como provincial. La cosecha en vaina verde para el consumo del grano tierno, genera mejores ingresos a los productores, lo que redundará en la demanda oportuna de semillas certificadas o de buena calidad, el comercio y uso del grano seco no deja de ser menos importante en la zona. Al presentar buenos contenidos de proteína, fibra, minerales, carbohidratos, etc., constituyen una importante alternativa para mejorar la alimentación y nutrición rural y urbana de la zona sur de la sierra del país. Por lo tanto son estratégicas en la seguridad y soberanía alimentaria de la región y el país.

Esta publicación contiene datos históricos de producción, cosecha, rendimientos, sistemas, usos, variedades mejoradas por el INIAP, seleccionadas a través de evaluaciones participativas, recomendaciones técnicas para un mejor manejo agronómico, de cosecha, poscosecha, uso de semilla de buena calidad y costos de producción; es la primera contribución escrita relacionada con estos cultivos para el austro del país.

Los autores consideramos que la misma es de mucha importancia para investigadores, transferidores, extensionistas, académicos y agricultores, como material que contiene información clave para la formulación de proyectos y actividades de producción y usos en la agricultura y alimentación.

Esperamos que contribuya a orientar el uso de variedades mejoradas, semilla de buena calidad, en la alimentación y en la planificación de los proyectos de desarrollo rural y de seguridad alimentaria del austro y del país.

**Los autores**

## INTRODUCCIÓN

Históricamente las provincias serranas del austro ecuatoriano: Cañar, Azuay y Loja, se han caracterizado porque en su sistema de producción agrícola ha sobresalido la asociación del maíz con sus diferentes variedades y razas, y el fréjol voluble o trepador, de la misma manera con decenas de variedades. Dependiendo de los pisos altitudinales, en esta riqueza agro biodiversa se pueden mencionar además a los tubérculos, raíces, cereales leguminosas como la arveja, fréjol arbustivo o de mata y zarandaja; cucúrbitas, frutales y hortalizas.

En esta publicación, se centra la atención en dos importantes leguminosas de grano comestible, tanto en estado tierno como en estado seco: fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.). Su importancia socioeconómica radica en el ciclo corto para la producción, el valor nutricional, su comercialización en grano seco o en grano tierno, su adaptabilidad a diversos ambientes, la disponibilidad de variedades mejoradas, tecnología de producción y generación de empleo e ingresos económicos, principalmente para los productores de la agricultura familiar campesina.

En el año 2012, el INIAP decide fortalecer al programa de investigación en Leguminosas y Granos Andinos en la E.E. del Austro (E.E.A), (Bullcay, Gualaceo, Azuay), contando con el apoyo del Programa Nacional con sede en la Estación Experimental Santa Catalina en Quito. Con recursos económicos del Gobierno Nacional a través de los proyectos de Fortalecimiento y de la SENESCYT al INIAP, se retoma la investigación aplicada, adaptativa y participativa de los cultivos de fréjol arbustivo y arveja, para lo cual se provee semilla genética de las variedades vigentes de estos cultivos para sus evaluaciones en los diferentes ambientes del austro ecuatoriano. Los resultados y recomendaciones para el uso de las variedades mejoradas son el resultado de procesos participativos de selección en planta, vaina verde, grano tierno y grano seco y pruebas de degustación.

Los investigadores del PRONALEG-GA de las dos estaciones experimentales del INIAP ejecutan actividades de investigación y desarrollo con estos cultivos, para contribuir al fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria y nutricional de la población de estas provincias y de las provincias cercanas (El Oro, Guayas, Zamora y Morona Santiago). A la vez, se espera que la información sea de utilidad a investigadores y transferencistas del INIAP, a los extensionistas del MAGAP, académicos en las universidades, los Gobiernos Locales, desarrollistas de las ONGs, los agricultores (as) y consumidores de esta importante región del país.

## Fréjol o poroto:

Con fines de comparación histórica, usando las estadísticas de los años 1962 a 1973, en el austro se estimaban 38.972 ha/año promedio de fréjol cosechado, con un rendimiento de 438 kg/ha (promedio), asumiendo que los datos son de grano seco (MAG, 1974). En este periodo, sobresale Loja con 16.529 ha/año, Azuay con 14.713 ha/año y Cañar con 7.730 ha/año, en promedio. Las estadísticas de esta época, no diferencian entre fréjol solo o asociado y entre cosecha en tierno o en grano seco.

Con información estadística del III Censo Agropecuario 2000 (SICA-INEC-MAG, 2002), en el austro se sembraron 58.546 ha, destinadas a cosechas en fréjol seco o en vaina verde en tierno, en sistemas de monocultivo o asociado con maíz. Sobresale la provincia del Azuay con 30.581 ha, luego Loja con 19.649 ha y Cañar con 8.316 ha. El rendimiento promedio en grano seco en cultivo solo fue de 493 kg/ha, y en asociado de 131 kg/ha. En vaina verde, en cultivo solo, el rendimiento es de 1232 kg/ha y asociado es de 340 kg/ha.

Por la experiencia, conocimiento y observación en estas provincias no se produce fréjol voluble o trepador en el sistema de espalderas o con tutorado (monocultivo), por lo que se puede asumir que los datos en el sistema de fréjol solo o en monocultivo corresponde a variedades de tipo arbustivo que sumado en las tres provincias da un promedio anual 2.721 ha para cosecha en tierno o en grano seco; ubicados en valles y estribaciones de la cordillera occidental.

Loja ocupa el primer lugar con 1.637 ha (1.146 ha en seco + 491 ha en tierno), seguida de Azuay con 554 ha (379 ha en seco + 175 ha en tierno) y Cañar con 530 ha (412 ha en seco + 118 ha en tierno), con áreas productoras tradicionales en Saraguro, Malacatos, Vilcabamba, Catamayo, Catacocha, Yunguilla, Gualaceo, Chontamarca, respectivamente. (Mapa 1).

Jiménez, *et ál.*, 1996, estiman que en los valles semicálidos de la provincia de Loja se cultivan anualmente alrededor de 1.500 ha de fréjol arbustivo.

Con estadísticas del periodo 2000 a 2011 para el austro (SINAGAP, 2013), en promedio por año entre fréjol dedicado a la cosecha en grano seco y en vaina verde, se sembraron 45.996 ha y se cosecharon 41.440 ha y se estima que se perdieron 4.455 ha; con un rendimiento promedio en grano seco de 169 kg/ha y 409 kg/ha en vaina verde. Se asume que en este periodo, de igual manera, más del 90% es de fréjol voluble asociado con maíz y que las pérdidas se deben al daño causado por las plagas, sequía y heladas.

En general se estima que el 30% de la superficie sembrada y cosechada de fréjol en Ecuador, se encuentra en Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) con superficies que van de menos de una a tres ha (SICA-INEC-MAG, 2002).



**Mapa 1.** Ubicación geográfica de las áreas de producción de fréjol arbustivo en las provincias de Cañar, Azuay y Loja.

### Arveja:

De la misma manera, con estadísticas de los años 1962 a 1973, en el austro se estimaban 8.552 ha/año cosechadas en promedio, con un rendimiento de 567 kg/ha; posiblemente referido a grano seco. En este lapso, sobresale la provincia del Azuay con 3.952 ha/año, seguida por Loja con 3.372 ha/año y Cañar con 1.228 ha/año (MAG, 1974).

En el periodo de 1975 a 1991, el promedio de superficie sembrada en el austro fue de 2374 ha/año. Sobresale la provincia de Loja con 1.296 ha, seguida por Cañar con 680 ha y Azuay con 398 ha por año; con un rendimiento de 417 kg/ha en grano seco. Las estadísticas oficiales de los últimos años realizan estimaciones para cosecha en grano seco y vaina verde, producida en monocultivo y asociada (MAG, 1994).

Según el Censo Agropecuario 2000 (SICA-INEC-MAG, 2002), se estiman 4.695 ha sembradas en las tres provincias del austro. Se ubica Azuay con 1.956 ha, Loja con 1.880 ha y Cañar con 859 ha; en monocultivo o asociada en el sistema de producción (Cuadro 1).

A la vez, se estima una pérdida aproximada del 19% entre la superficie sembrada y la superficie cosechada, debido a daños causados por el exceso de lluvia, enfermedades y sequía. Al ser así en el austro se calcula una pérdida de 892 ha/año de este cultivo (SINAGAP, 2013).



**Cuadro 1.** Superficie sembrada (ha) de arveja en monocultivo y asociada; y cosechada en grano seco y grano tierno en vaina; en las provincias de Cañar, Azuay y Loja. 2000 (SICA, 2002).

Sistema de cultivo	Estado de cosecha	Provincia			Total
		Cañar	Azuay	Loja	
Monocultivo	Grano seco	207	399	1060	1666
	Grano tierno	460	438	494	1392
Asociada	Grano seco	107	357	259	723
	Grano tierno	85	762	67	914
<b>Total</b>		<b>859</b>	<b>1956</b>	<b>1880</b>	<b>4695</b>

Fuente: SICA-INEC-MAG, 2002. Elaboración: Autores

Con estadísticas más actualizadas de los años 2000 al 2011, se estiman 3.968 ha sembradas y 3.572 ha cosechadas en promedio por año en el austro (Cuadro 2). En el Mapa 2, se grafica las áreas de producción tradicionales en las tres provincias.

**Cuadro 2.** Superficies sembradas, cosechadas y rendimientos promedio por año de arveja en grano seco y tierno en Cañar, Azuay y Loja (2000 a 2011).

Estado de cosecha	Variable	Provincia			Total
		Cañar	Azuay	Loja	
Grano seco	Superficie sembrada (ha)	186	473	1127	1786
	Superficie cosechada (ha)	171	420	950	1541
	Rendimiento (kg/ha)	305	205	349	
Grano tierno	Superficie sembrada (ha)	977	789	416	2182
	Superficie cosechada (ha)	907	732	392	2031
	Rendimiento (kg/ha)	1558	453	572	

Fuente: SINAGAP (2013). Elaboración: autores



**Mapa 2.** Ubicación geográfica de las áreas de producción de arveja en las provincias de Cañar, Azuay y Loja.

## APORTES DE LA INVESTIGACIÓN DEL INIAP EN FRÉJOL ARBUSTIVO Y ARVEJA EN EL AUSTRO

### Fréjol arbustivo en Cañar:

El fréjol de tipo arbustivo fue muy importante en las estribaciones de cordillera occidental en el área de Chontamarca, General Morales y Javín (hasta 2400 m de altitud). Se dejó de cultivar hace 16 años aproximadamente (1995), debido entre otras causas a la migración, falta de mano de obra, enfermedades causadas por exceso de lluvia y falta de semilla. Al ser así, esta fuente de proteína salió de la alimentación de estos y otros pueblos de la zona; prevaleciendo fuentes principalmente de carbohidratos como arroz, maíz, papa china, camote, plátano, yuca y fideo. Según los productores, sembraban variedades tipo panamito (grano pequeño) y algunas en particular que recuerdan con nostalgia son las conocidas como “ratón” o “ratoncito” (plomo) y tipos mantequilla (amarillo), (comunicación agricultores, 2008).

En el año 2008, a pedido de la Asociación de Productores de Semillas y Alimentos Nutricionales Andinos Mushuk Yuyay (APROSANAMY), se realizaron ensayos de adaptabilidad y preferencias con ocho variedades mejoradas en INIAP, de las cuales los productores seleccionaron a INIAP 430 Portilla y a INIAP 480 Rocha, las mismas que presentaron alto grado de adaptabilidad en estos ambientes, y por el color, tamaño, forma y tipo del grano fue aceptado para consumo en grano tierno y grano seco; reintroduciendo de esta manera el cultivo de fréjol en esta zona (Fotografías 1).



**Fotografías 1.** Lote de multiplicación de semilla de las variedades de fréjol INIAP Portilla y Rocha, Chontamarca, Cañar, 2011.

En los años subsiguientes (2009 y 2010), la APROSANAMY adquirió semilla de estas variedades directamente a semilleristas del valle del Chota (Imbabura y Carchi) y producen su propia semilla (Pichazaca, *et ál.*, 2012). En el año 2013, el PRONALEG-GA, del INIAP, entregó pequeñas cantidades de semilla de la nueva variedad INIAP 484 Centenario para probar su adaptabilidad en este ambiente y el criterio de los agricultores; informando de su alta preferencia y la demanda para comercializar en vaina verde o grano tierno, principalmente. Así, en esta área del cantón Cañar se han introducido tres variedades mejoradas y por tanto una importante fuente de proteína en la dieta (Pichazaca, *et ál.*, 2012).

En la provincia del Cañar las áreas potenciales para el cultivo de fréjol arbustivo, son las comprendidas entre los 1.800 y 2.400 m de altitud, como la cuenca baja del río Burgay y otras, donde se debe probar la adaptabilidad y aceptación por parte de productores y consumidores, como una alternativa en los sistemas de producción.

### Fréjol arbustivo en Azuay:

En la década de los años 90, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, Colombia), el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Universidad Nacional de Loja y el INIAP a través del Programa de Leguminosas en la Estación Experimental Chuquipata (Cañar), con el apoyo del proyecto de frijol para la Zona Andina (PROFRIZA-CIAT) dedicaron muchos esfuerzos de investigación y desarrollo con el cultivo de fréjol en Azuay y Loja, principalmente (Minchala, et ál., 1995).

Se trabajó desde 1989 en el valle de Yunguilla, entre los cantones Girón y Santa Isabel (1.400 a 2.000 m de altitud). Se evaluaron ensayos de líneas promisorias provenientes del CIAT, INIAP Santa Catalina y E.E. Chuquipata. Resultado de estas evaluaciones se seleccionó a la línea PVA 773, liberada como la variedad INIAP 414 Yunguilla en 1993 (Lépiz, et ál., 2004, Peralta, et ál., 2004).

Por la importancia del cultivo en estas provincias, el Programa Nacional de Leguminosas del INIAP y el Programa de Leguminosas de la Estación Chuquipata, con el apoyo del Programa de Modernización del Sector Agropecuario (PROMSA), evaluó 12 líneas promisorias en cuatro localidades del austro y de manera participativa con agricultores se seleccionó a las líneas ABE1, que dio origen a la variedad INIAP 422 Blanco Belén de grano blanco grande y a la línea ACE4, que dio origen a la variedad INIAP 423 Canario (amarillo), liberadas en el año 2003 (Minchala, et ál., 2013).

En la provincia del Azuay, existen áreas con potencial para la producción de fréjol arbustivo o de mata, como la cuenca baja del río Paute, en áreas circundantes a Paute y Gualaceo; el valle de Yunguilla y todas las áreas comprendidas entre los 1200 y 2400 m de altitud, donde dispongan de agua de riego o en estribaciones de cordillera, cuando concluya el periodo de lluvias en la costa (abril-mayo).

### Fréjol arbustivo en Loja:

Desde 1990, la investigación del fréjol arbustivo en la provincia de Loja, generó muchas alternativas tecnológicas con nuevas y mejores variedades, prácticas culturales, manejo de enfermedades y plagas y la producción de semilla de buena calidad por sistemas no convencionales (Jiménez, et ál., 1996).

Con el apoyo del CIAT, los programas de investigación en leguminosas de las Estaciones Santa Catalina y Chuquipata del INIAP, la Universidad Nacional de Loja, el MAG y organizaciones

de productores se generó variedades como INIAP 414 Yunguilla (rojo moteado), INIAP 413 Vilcabamba (crema moteado o percal rayado), liberadas en 1993 (Lépiz, *et ál.*, 1993); INIAP 417 Blanco Imbabura (1995) (Jiménez, *et ál.*, 1995), INIAP 419 Chaupeño, de grano crema (1998) (Jiménez, *et ál.*, 1998) y en el año 2003 se liberó a INIAP 422 Blanco Belén e INIAP 423 Canario (Minchala, *et ál.*, 2013).

Todas las variedades mejoradas, junto a las variedades nativas (Percal blanco, Cocacho, Chabelo, Bola 60 y Mantequilla) fueron sembradas en las diferentes localidades de los valles lojanos. La falta de recursos económicos y humanos en INIAP y de organizaciones sólidas de productores, no permitieron una provisión sistemática de semilla de buena calidad y fueron la causa para que las variedades mejoradas dejaran de usarse con mayor frecuencia.

En la provincia de Loja, históricamente han sobresalido por la producción de fréjol arbustivo localidades ubicadas en los valles de Loja (2100 m), Catamayo (1300 m), El Tambo (1600 m), Malacatos (1500 m), Vilcabamba (1500 m), Gonzanamá (2070 m) y Catacocha (1700 m) (Jiménez, *et ál.*, 1996). En toda la provincia de Loja existen áreas pequeñas con suelos planos, con ligeras pendientes o en las riberas de los ríos con un gran potencial para producir fréjol arbustivo. En décadas anteriores se trabajó en las áreas bajas de Saraguro: Las Pampas-Manú (1100 m), La Papaya, San Antonio, Chayasapa, Seuser (1400 a 1600 m). En el año 2008, en ensayos de adaptabilidad de variedades mejoradas sembrados en la cuenca del río Catamayo, cuyo sitio más bajo se localizó en la población de Zapotillo (200 m), se obtuvo buenos resultados.



**Fotografía 2 y 3.** Evaluación de la adaptabilidad de variedades mejoradas de fréjol a arbustivo en fincas de agricultores. Alamor y Zapotillo, Loja, 2008.

## Evaluación participativa de variedades de fréjol arbustivo en Gualaceo (Azuay) y Malacatos (Loja):

Las evaluaciones participativas se realizaron en Gualaceo y Malacatos con la participación de 13 y 15 agricultores en cada evaluación en madurez fisiológica, respectivamente y en grano seco (Vilcabamba) con la participación de 20 agricultores (Fotografías 4, 5 y 6). Adicionalmente se realizaron pruebas de oxidación en grano tierno.

Las evaluaciones participativas se realizaron con el formato de evaluación absoluta (Mazón *et ál.*, 2007), el mismo que permite a más de calificar las diferentes variedades (5 si es buena, 3 si es más o menos y 1 si es mala), identificar los criterios de los agricultores y agricultoras para evaluar y seleccionar variedades de fréjol arbustivo.



**Fotografía 4.** Participantes en la evaluación en madurez fisiológica de variedades de fréjol arbustivo. Gualaceo, Azuay, marzo, 2013.

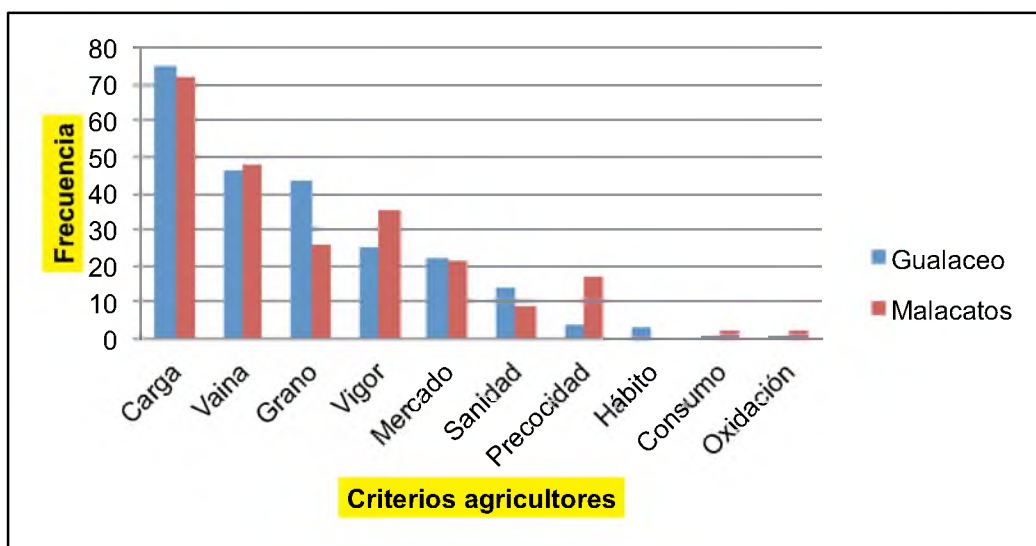


**Fotografía 5.** Participantes en la evaluación en madurez fisiológica de variedades de fréjol arbustivo. Belén, Malacatos, Loja, mayo, 2013.



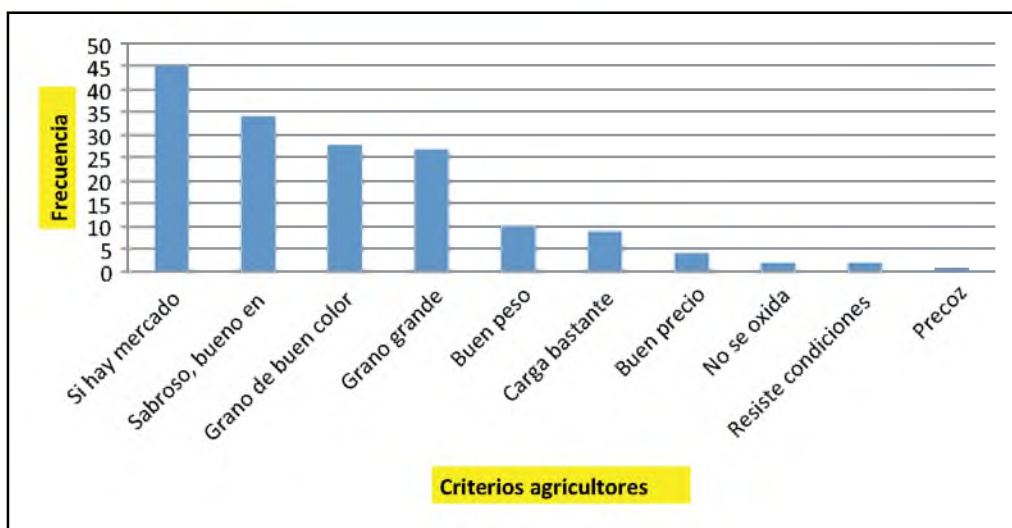
**Fotografía 6.** Participantes en la evaluación en grano seco de variedades de fréjol arbustivo. Vilcabamba, Loja, agosto, 2013.

En madurez fisiológica (cosecha en tierno), los criterios más importantes de los agricultores y agricultoras tanto en Gualaceo como en Malacatos (de acuerdo a la frecuencia de mención), son la carga (número de vainas por planta), el tipo de vaina (grande), el tipo de grano (tamaño, color), el vigor de la planta, la aceptación en el mercado, la sanidad de la planta, la precocidad, etc. (Figura 1).



**Figura 1.** Frecuencia de los criterios de los agricultores para evaluar variedades de fréjol arbustivo en madurez fisiológica. Gualaceo (Azuay) y Malacatos (Loja), 2013.

En grano seco, los agricultores y (as) de Loja prefieren variedades que presenten características que son aceptados en el mercado (Figura 2).



**Figura 2.** Frecuencia de los criterios de los agricultores para evaluar variedades de fréjol arbustivo en grano seco. Vilcabamba, Loja, 2013.

En madurez fisiológica, en Gualaceo los agricultores evaluaron a las variedades Canario del Chota, Yunguilla, Blanco Belén y Canario del Austro como las mejores, principalmente por su buena adaptación y aceptación en el mercado. De igual manera, en Malacatos, las variedades mejor evaluadas fueron Portilla y Yunguilla en rojo moteado, Rocha y Canario del Austro en canarios y el Belén en los otros tipos de grano. En grano seco; en el grupo de las variedades de grano blanco y canario, sólo la variedad INIAP Blanco Belén iguala en puntaje a las variedades locales y en segundo lugar se ubica la variedad INIAP Rocha. En el grupo de las variedades de grano rojo moteado, la variedad mejor evaluada fue la INIAP Portilla (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Orden de ubicación de las variedades de fréjol arbustivo evaluadas en madurez fisiológica. Gualaceo y Malacatos, 2013.

Variedades	Evaluación en planta		Evaluación en grano seco
	Gualaceo	Malacatos	Vilcabamba
INIAP Canario del Chota	1	7	5
INIAP Yunguilla	1	2	5
INIAP Blanco Belén	2	3	1
INIAP Canario del Austro	3	4	3
INIAP Rocha	4	3	3
INIAP Afroandino	4	12	8
Mantequilla Copte	4	5	1
INIAP Intag	5	6	6
INIAP Portilla	6	1	4
INIAP Rojo del Valle	7	8	6
Mantequilla Guiador	8	10	1
Canario Copte	8	9	3
Centro Negro	9	11	2
INIAP Libertador	10	14	6
INIAP Guarandéño	11	13	7

La forma más común de comercialización del fréjol en Loja es en grano tierno, por lo cual la oxidación es un factor muy importante a tomar en cuenta. La evaluación del tiempo de oxidación (número de horas desde el desgrane en tierno hasta que el 50% de los granos presentan oxidación) muestra que las variedades mejoradas INIAP Blanco Belén, INIAP Rocha, INIAP Canario del Austro e INIAP Canario del Chota superan a las otras variedades y al testigo local (Mantequilla guiador) en esta característica (diferencias estadísticas altamente significativas) (Figura 3).

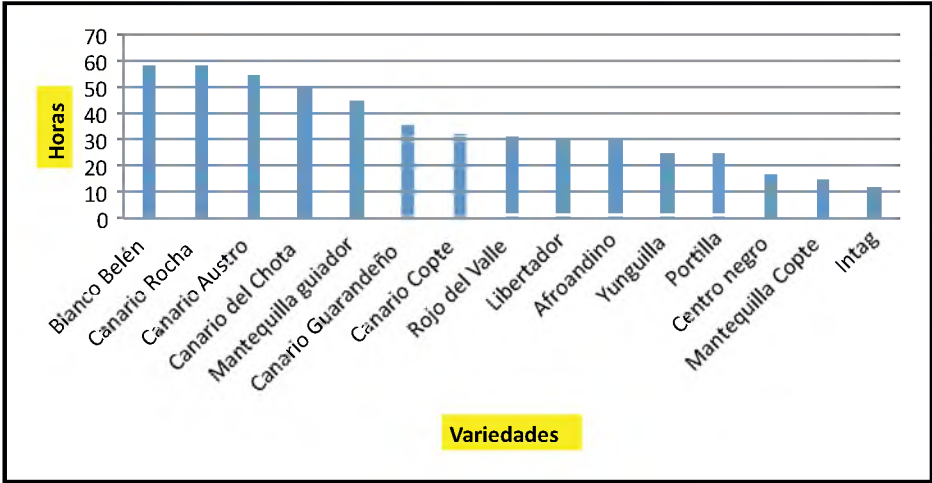


Figura 3. Tiempo (horas) de oxidación de variedades de fréjol arbustivo. Gualaceo, 2013.

En base a la cosecha obtenida en las parcelas de evaluación, se proyectó el potencial de rendimiento (qq/ha) en grano seco. Las variedades con mayor potencial de rendimiento son Canario Copte, INIAP Rocha, INIAP Portilla, INIAP Afroandino, INIAP Intag y Mantequilla Guiador (Figura 4).

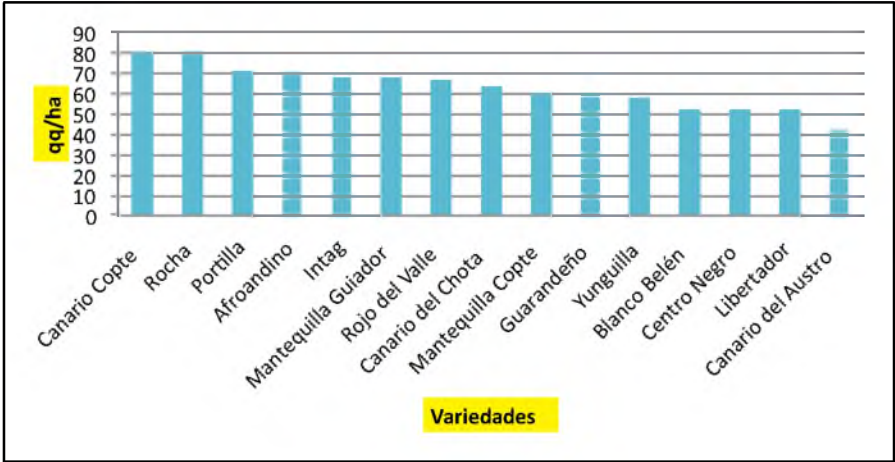


Figura 4. Proyección de rendimiento (qq / ha) de variedades locales y mejoradas de fréjol arbustivo evaluadas participativamente en Belén, Malacatos, Loja, 2013.

Considerando, los resultados de las evaluaciones participativas en planta y en grano, el tiempo de oxidación y la proyección del rendimiento en grano seco (qq/ha), los agricultores de Loja decidieron seleccionar a las variedades INIAP Blanco Belén, INIAP Rocha e INIAP Portilla para que se difundan en los valles de Loja (Cuadro 4).

Adicionalmente, tomando en cuenta las bondades nutricionales del fréjol de grano negro, se decidió promover la variedad INIAP Afroandino. También a la variedad INIAP 484 Centenario



que fue sembrada en parcelas de confirmación y campos de productores, presentando buena adaptabilidad y aceptación en el mercado, con mejor precio en vaina verde frente a Blanco Belén.

**Cuadro 4.** Razones de los agricultores para seleccionar variedades de fréjol arbustivo. Gualaceo (Azuay) y Malacatos (Loja), 2013.

Variedad	Evaluación en planta		Evaluación en grano (Vilcabamba)
	Gualaceo	Malacatos	
INIAP Belén	Buen porte, buena producción, carga bien, buen grano (grande, blanco), buena vaina, sana, precoz, buen mercado, no se oxida.	Grano no se oxida, buena para la venta, vaina grande, buena carga, grano grande.	Carga bastante, buen peso, no se oxida, bien conocido, buen precio, grano grande, precoz, vendible, sabroso.
INIAP Portilla		Buena planta, buena vaina, bien cargado, uniforme, sano, buen grano, grano grande para el mercado.	Buena planta, buen grano, sabroso, hay mercado, grano pesado, buen color, cargador. Sin embargo, a algunos les parece decolorido, variedad poco conocida, grano delgado.
INIAP Rocha		Buena planta, buena vaina, buen grano, buena mata, buena producción, color del grano, grano redondo, vaina llena, para cosecha en tierno.	Buen color, grano grande, tiene mercado en grano seco, sabroso, buen peso. Sin embargo, es una variedad no muy conocida, se oxida y tiene poco brillo.

### Arveja en Cañar, Azuay y Loja:

En 1997, el INIAP a través de su Programa Nacional de Leguminosas, libera oficialmente las primeras variedades de arveja mejoradas por selección. El proceso de mejoramiento se realizó desde 1990 y las evaluaciones de líneas promisorias en diferentes ambientes de la sierra ecuatoriana desde 1994.

Se entregaron las variedades INIAP 431 Andina (grano de color verde en seco) e INIAP 432 Lojanita (grano de color crema), de tipo arbustivo, enano o de planta arbustiva pequeña; y las variedades INIAP 433 Roxana (grano seco de color crema) e INIAP 434 Esmeralda, de tipo decumbente, es decir de tallos largos.

Se promocionó su uso y la producción de semilla por sistemas no convencionales en Cañar, Azuay y Loja. Tuvieron mucha aceptación las variedades de tipo decumbente, no así las de tipo arbustivo o enanas. Por el tamaño de la vaina y grano grande, fue muy demandada la variedad INIAP 433 Roxana por ser de tipo arvejón, muy cotizado en el mercado en estado tierno en vaina verde.

En el año 2000, el Programa Nacional de Leguminosas y el Programa local de la Estación Experimental Chuquipata, con el apoyo financiero del Proyecto de Modernización del Sector Agropecuario (PROMSA), evaluaron siete líneas promisorias en varios ambientes del austro ecuatoriano (Cañar, Azuay y Loja). La línea conocida como Blanquita fue seleccionada en forma participativa por los productores como la mejor por sus características agronómicas, morfológicas y de adaptabilidad, misma que fue liberada oficialmente con el nombre de INIAP 435 Blanquita en el año 2003.

La E.E. Chuquipata produjo semilla básica y los agricultores produjeron semilla de buena calidad por sistemas no convencionales. Se promocionó el uso de la variedad en las tres provincias.

# Variedades mejoradas de fréjol arbustivo

# 422 Blanco Belén



## ORIGEN

La variedad **INIAP 422 Blanco Belén** se originó de un cruzamiento realizado en 1997 en el CIAT (Cali, Colombia) por investigadores del PRONALEG-GA del INIAP, entre las líneas WAB 82 x INIAP 417 Blanco Imbabura.

Fue liberada en el año 2003, en Loja.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 17996.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color blanco, resistencia genética a roya. Presenta buena adaptación en localidades de los valles de Cañar, Azuay y Loja. Es muy aceptada en Loja para la producción de vaina verde y consumo del grano tierno.

## OBTENTORES

*Minchala, L., Murillo, Á., Peralta, E., Guamán, M., Pinzón, J.*

(Minchala, *et ál.*, 2003; Peralta, *et ál.*, 2013)



#### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Determinado, sin guía

#### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 2.193 kg / ha (48 qq / ha)

#### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

Resistencia completa a roya

#### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	46 cm
Color de la flor:	Blanco
No. vainas por planta:	16
No. de granos por vaina:	3 a 5
Color del grano seco:	blanco
Forma del grano:	alargado/aplanado
Peso de 100 granos:	62 g
Peso hectolítrico:	78 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	43
Días a la cosecha en verde:	79
Días a la cosecha en seco:	99
Adaptación:	1000 a 2200 m s.n.m.

## 423 Canario



### ORIGEN

La variedad **INIAP 423 Canario** se originó de un cruzamiento realizado en 1997 en el CIAT (Cali, Colombia) por investigadores del PRONALEG-GA del INIAP, entre las líneas CAP 9 x Canario Bola. Fue liberada en el año 2003, en Loja.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 17997

### CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color amarillo (canario), con resistencia genética a roya.

Presenta buena adaptación en localidades de los valles de Cañar, Azuayo y Loja.

### OBTENTORES

*Minchala, L., Murillo, Á., Peralta, E., Guamán, M., Pinzón, J.*

(Minchala, *et ál.*, 2003; Peralta, *et ál.*, 2013)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Determinado, sin guía

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 1.481 kg / ha (33 qq / ha)

### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

Resistencia completa a roya

### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	35 cm
Color de la flor:	Lila
No. vainas por planta:	9
No. de granos por vaina:	3 a 5
Color del grano seco:	amarillo
Forma del grano:	ovalado
Peso de 100 granos:	49 g
Peso hectolítrico:	77 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	51
Días a la cosecha en verde:	80
Días a la cosecha en seco:	102
Adaptación:	1000 a 2400 m

# 484 Centenario



## ORIGEN

**INIAP 484 Centenario**, proviene de la cruce entre las líneas AMPR5 de grano rojo moteado resistente a roya (*U. appendiculatus*) y antracnosis (*C. lindemuthianum*) y CAL 143 resistente a mancha angular (*P. griseola*), realizada en el año 2006 en la Granja Experimental Tumbaco del INIAP, por el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos.

De esta cruce se generó la línea FMR3 (Fréjol Múltiple Resistencia), que luego fue seleccionada por agricultores de los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) de Chota, Mira y Urcuquí, en Imbabura y Carchi. En los años 2012 y 2013 se evaluó en Cañar, Azuay y Loja con buena respuesta de adaptabilidad y aceptación por los agricultores, principalmente para vaina verde. Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos con el código: ECU 18917.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano de color rojo con crema (moteado), de tamaño grande, de forma arriñonado. Es la segunda variedad de fréjol mejorada en INIAP con resistencia genética múltiple. Presenta buena adaptación en localidades de los valles de Chota, Mira, Urcuquí y del austro. Tiene potencial de adaptación en otras áreas productoras de fréjol arbustivo de la sierra ecuatoriana.

## OBTENTORES

Murillo, Á., Peralta, E., Mazón, N., Rodríguez, D., Pinzón, J.  
(Peralta, *et ál.*, 2013)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Determinado, sin guía

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 2.150 kg / ha (47 qq /ha)

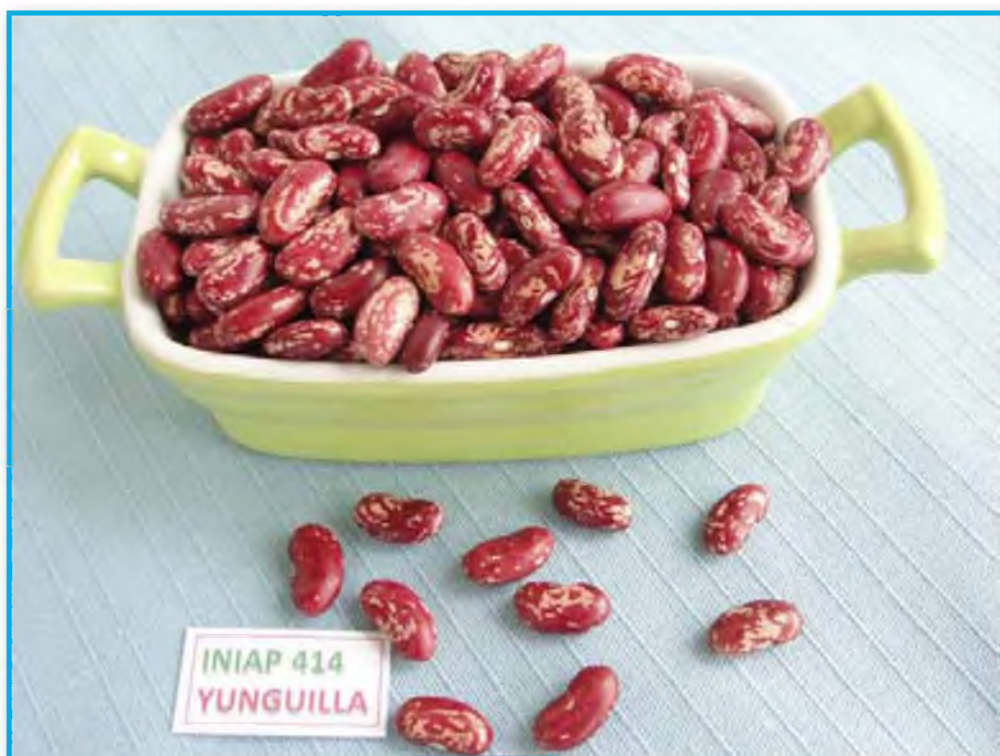
### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

Resistencia completa a roya, antracnosis, mancha angular, pudrición de raíz.

### DESCRITORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	45 a 50 cm
Color de la flor:	rosado pálido
No. vainas por planta:	8 a 23
No. de granos por vaina:	4 a 7
Color del grano seco:	rojo moteado/crema
Forma del grano:	arriñonado
Peso de 100 granos:	57 g
Peso hectolítrico:	75 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	42 a 45
Días a la cosecha en verde:	90 a 110
Días a la cosecha en seco:	1400 a 2400 m
Adaptación:	





## ORIGEN

**INIAP 414 Yunguilla**, proviene de una cruce realizada en CIAT, Colombia, entre las líneas ICA 24, ICA 10009 y la variedad Mulato Gordo. Fue liberada en Ecuador en 1993 para los valles de las provincias de Azuay y Loja.

Años más tarde, los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) en los valles del norte de Ecuador evaluaron y seleccionaron la variedad y fue relanzada por el PRONALEG-GA en el año 2004 en La Concepción (valle del Mira, Carchi).

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos con el código: ECU 8305.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Es una variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color rojo moteado. La variedad tiene resistencia genética a antracnosis y resistencia intermedia a roya. Presenta buena adaptación en los valles de Chota y Mira. Es aceptada en el austro para la producción de vaina verde.

## OBTENTORES

*Lépiz, R., Minchala, L., Jiménez, R., Villacís, M., Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Pinzón, J.*

(Lépiz, *et ál.*, 2003; Peralta *et ál.*, 2004, Peralta, *et ál.*, 2013)



### **HÁBITO DE CRECIMIENTO:**

Determinado, sin guía

### **RENDIMIENTO PROMEDIO:**

Grano seco: 1.500 kg / ha (33 qq/ha)

### **RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:**

Resistencia completa a antracnosis y resistencia Intermedia a roya

### **DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS**

Altura de planta:	45 a 48 cm
Color de la flor:	Blanco
No. vainas por planta:	11
No. de granos por vaina:	4 a 5
Color del grano seco:	rojo moteado
Forma del grano:	arriñonado
Peso de 100 granos:	50 g
Peso hectolítrico:	75 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	45
Días a la cosecha en verde:	80
Días a la cosecha en seco:	95
Adaptación:	1400 a 2400 m



## ORIGEN

La variedad **INIAP 430 Portilla** fue originada de un cruzamiento realizado en el año 2001 en el PRONALEG-GA del INIAP, entre las variedades INIAP 414 Yunguilla x INIAP 424 Concepción. Fue evaluada participativamente y seleccionada por los CIAL de los valles de Chota y Mira. Fue liberada en el 2009 en San Vicente de Pusir. En los años 2012 y 2013 se evaluó en Cañar, Azuay y Loja, con buena respuesta de adaptabilidad y aceptación por los agricultores, principalmente para vaina verde.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 17388.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color rojo moteado, con resistencia genética a antracnosis y resistencia intermedia a roya.

Presenta buena adaptación en localidades del valle del Chota, Mira, Intag, Chontamarca (Cañar) y Malacatos (Loja).

## OBTENTORES

*Murillo, A., Peralta, E., Mazón, N., Falconí, E., Pinzón, J.*

(Peralta, *et ál.*, 2013)



### **HÁBITO DE CRECIMIENTO:**

Determinado, sin guía

### **RENDIMIENTO PROMEDIO:**

Grano seco: 1.500 kg / ha (33 qq / ha)

### **RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:**

Resistencia completa a antracnosis, resistencia intermedia a roya

### **DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS**

Altura de planta:	42 cm
Color de la flor:	Blanco
No. vainas por planta:	13
No. de granos por vaina:	4 a 5
Color del grano seco:	Rojo moteado
Forma del grano:	arriñonado
Peso de 100 granos:	59 g
Peso hectolítrico:	79 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	43
Días a la cosecha en seco:	95
Adaptación:	1400 a 2400 m



## ORIGEN

La variedad **INIAP 480 Rocha** fue originada de un cruzamiento realizado en el año 2000 en el PRONALEG-GA del INIAP, entre las variedades INIAP 420 Canario del Chota x (Cocacho x San Antonio).

Fue evaluada participativamente y seleccionada por los CIAL de los valles de Chota.

Fue liberada en el 2009 en San Vicente de Pusir, valle del Chota. En los años 2012 y 2013 se evaluó en Cañar, Azuay y Loja con buena respuesta de adaptabilidad y aceptación por los agricultores, principalmente para grano seco.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 17563.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Es una variedad de fréjol de tipo arbustivo sin guía, de grano grande de color amarillo (canario). La variedad tiene resistencia total a roya, resistencia intermedia a antracnosis y buena adaptación en localidades del valle del Chota y Mira y el austro.

## OBTENTORES

*Peralta, E., Murillo, Á., Mazón, N., Pinzón, J.*

(Peralta, *et ál.*, 2009; Peralta, *et ál.*, 2013)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Determinado, sin guía

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 2.000 kg / ha (44 qq / ha)

### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

Resistencia completa a roya y fusarium, resistencia intermedia a antracnosis

### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	32 cm
Color de la flor:	Rosado
No. vainas por planta:	10 a 27
No. de granos por vaina:	3 a 5
Color del grano seco:	amarillo
Forma del grano:	redondeado ovoide
Peso de 100 granos:	52 g
Peso hectolítrico:	81 (kg/hl)
Tamaño del grano:	grande
Días a floración:	46
Días a la cosecha en seco:	100
Adaptación:	1600 a 2400 m
Índice de calidad para enlatado:	60,6

# 482 Afroandino



## ORIGEN

La variedad **INIAP 482 Afroandino** se originó en la línea A55, proveniente de un cruzamiento realizado en CIAT, Colombia, entre las líneas INT244 x INT272.

Ingresó al INIAP en 1998 y fue liberada en el año 2011, en Tumbatú, valle del Chota.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 17779.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de fréjol de tipo arbustivo con guía, de grano pequeño de color negro, de forma ovalado, con resistencia total a la antracnosis y a pudriciones de raíz, es susceptible a la roya; y presenta buena adaptación en localidades del valle del Chota (Carchi, Imbabura) y Huigra, Pallatanga (Chimborazo), Santa Elena y Loja. Se recomienda su cultivo en el austro, como una estrategia de seguridad alimentaria familiar, es decir en pequeñas áreas de cultivo. La variedad es apta para la industria de enlatado.

## OBTENTORES

*Peralta, E., Murillo, Á., Mazón, N., Pinzón, J.*

(Peralta, *et ál.*, 2011; Peralta, *et ál.*, 2013)



#### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Indeterminado, con guía

#### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 1.894 kg / ha (42 qq / ha)

#### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

Resistencia completa a antracnosis y pudriciones de raíz.

#### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	47 cm
Color de la flor:	Lila
No. vainas por planta:	10 a 23
No. de granos por vaina:	4 a 5
Color del grano seco:	negro
Forma del grano:	ovalado
Peso de 100 granos:	18 g
Peso hectolítrico:	78 (kg/hl)
Tamaño del grano:	pequeño
Días a floración:	55
Días a la cosecha en seco:	122
Adaptación:	1000 a 2200 m
Índice de calidad para enlatado:	54,2



# MANEJO DEL CULTIVO DE FRÉJOL ARBUSTIVO

## LOCALIDADES DE PRODUCCIÓN:

**Cañar:** Cañar: Chontamarca, General Morales, Javín, San Antonio de Pahuancay

**Azuay:** Gualaceo, Paute, Guachapala, Oña, valle de Yunguilla.

**Loja:** Malacatos, Vilcabamba, Catamayo, Loja, Alamor, Gonzanamá, Catacocha, Zapotillo, Saraguro y otros valles.

## CLIMA:

**Lluvia:** 300 a 700 mm de precipitación en el ciclo (estribaciones o áreas sin riego).

**Temperatura:** 16 a 20° C.

**Altitud:** 160 a 2400 m

## SUELOS:

**Tipos:** Francos, arenosos, limosos, arcillosos, con buen drenaje, planos, aluviales o de ligeras pendientes.

**pH:** 5,5 a 7.5

**Preparación:** Arada, rastrada y surcada. Dependiendo de las condiciones de la zona y superficie, se debe considerar realizar en forma manual, con yunta o tractor.

## SIEMBRA:

**Época:** Febrero a marzo y julio a septiembre para los valles semicálidos o mesotérmicos y abril a mayo en estribaciones.

En los valles de Loja, la mejor época de siembra es de febrero a marzo porque el clima es favorable, llueve y disponen de agua de riego suficiente; es la siembra más productiva, aunque los precios tienden a la baja por exceso de oferta. En la siembra de julio a agosto, siembran menos superficie por falta de agua de riego, la productividad es baja, pero los precios son mejores por la menor oferta.

**Cantidad:** 135 a 150 kg/ha en doble hilera (0,8 o 0,7 cm entre surcos), para variedades de grano grande y 45 a 52 kg para variedades de grano pequeño (INIAP 482 Afroandino).

**Sistema:** Monocultivo (golpes o sitios).

Es el sistema más practicado en el austro. En Loja también siembran asociado con maíz, hay agricultores que no practican este sistema para evitar la competencia, otros lo hacen por seguridad de cosecha de uno de los dos cultivos.

**Distancia entre surcos:** 70 a 80 cm, con dos hileras por surco.

**Distancia entre sitios:** 30 cm.

**Semillas por sitio:** 3

## SEMILLA DE BUENA CALIDAD:

Que cumpla con los cuatro atributos de la semilla de buena calidad: pureza varietal, pureza física, calidad sanitaria, buen vigor y germinación, de categoría certificada o de buena calidad obtenida por sistemas no convencionales de producción.

## FERTILIZACIÓN/ABONAMIENTO:

De acuerdo con el análisis de suelo.

**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-143  
Quito-Ecuador Tel: 593-4014233 Fax: 496-493

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>		<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>	
Nombre : _____	Dirección : LOJA	Nombre : EL BELÉN	Provincia : LOJA
Ciudad : _____	Teléfono : _____	Cantón : LOJA	Parroquia : MALACATOS
Fin : _____		Urbanización : _____	

<b>DATOS DEL LOTE</b>		<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>	
Cultivo Actual : FRÉJOL	Cultivo Anterior : MAÍZ	N° Reporte : 3.013	N° Muestra Lab. : 40411
Fertilización Ant. : _____	Superficie : _____	Fecha de Muestreo : 06/05/2013	Fecha de Ingreso : 15/05/2013
Identificación : MUESTRA 1		Fecha de Salida : 23/05/2013	

Nitrogeno	Valor	Unidad	INTERPRETACION	
N	13.00	ppm	Bajo	
P	30.00	ppm	Bajo	
K	13.00	ppm	Bajo	
K	0.79	mg/100 ml	Bajo	
Ca	11.50	mg/100 ml	Bajo	
Mg	4.60	mg/100 ml	Bajo	
Zn	0.60	ppm	Bajo	
Cu	8.30	ppm	Bajo	
Fe	19.00	ppm	Bajo	
Mn	4.50	ppm	Bajo	
B	1.80	ppm	Bajo	
pH	6.61		Bajo	
Acidez Tot. (Al+Be)	mg/100 ml		Bajo	
Al	mg/100 ml		Bajo	
Na	0.02	mg/100 ml	Bajo	
CE	0.38	cmhos/cm	Bajo	
SBO	0.90	g	Bajo	

Ca	Mg	Ca+Mg	ppm/100ml	N	ppm	Cl	Arco	Limo	Areña	Clase Textural
6.8	7.8	14.2	16.7							

RESponsable LABORATORIO: \_\_\_\_\_  
LABORATORISTA: \_\_\_\_\_



Cuadro 5. Recomendaciones de fertilización para fréjol arbustivo.

Análisis de Suelo	N*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S
	(kg/ha)			
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, *et ál.*, 2009).

Una recomendación general de fertilización consiste en la aplicación de 100 a 200 kg/ha de 18-46-00 (18-46-00 o 36-92-00 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), a la siembra.

## CONTROL DE MALEZAS:

### **Manual-yunta:**

Una deshierba y un aporque manual o con yunta, entre los 15 y 45 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 Imazetapir (Zeus). Se debe aplicar 2 cc / litro de agua; se ha probado hasta dos días después de la siembra con buenos resultados.

En monocultivo y en post emergencia se puede usar Fomesafen (Flex), 500 cc / ha para malezas de hoja ancha (2 a 3 hojas verdaderas), más Quizalopop-P Tefuril (Pantera 3% LE), 1 litro/ha, es decir en 200 litros de agua. Se puede aplicar hasta un mes después de la siembra.

## 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.

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

**Trozadores** (*Agrotys* sp.) o “viñau”: Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc/ha.

**Cutso** (*Barotheus castaneus*): La preparación del suelo con 2 a 3 meses de anticipación y el aporque ayuda a disminuir la presencia y daño de esta plaga.

**Mosca blanca** (*Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisia tabaci*):

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).

**Lorito verde o mosquilla** (*Empoasca kraemeri*):

Se deben controlar en base del **umbral de acción**, es decir, cuando el nivel de población justifique realizar un control, por la presencia de uno o dos adultos por planta durante las primeras tres semanas del cultivo o la presencia de dos a tres ninfas por hoja trifoliada durante el crecimiento y desarrollo del cultivo.

1) Dimetoato (Diabolo, Perfekthion), 200 cc/ha.

2) Cigarral (Imidacloprid), 500 cc/ha.

**Barrenador de brotes y vainas** (*Epinotia aporema*): las larvas se alimentan de yemas terminales o laterales, las hojas crecen deformes. El daño severo ocasiona a las vainas. Al perforar, éstas son invadidas por patógenos que causan pudrición. Se distingue porque los excrementos de color negro los empuja a la parte externa de la vaina. Se recomienda usar Clorpirifos (Lorsban) 250 cc/ha, cuando se observe un 15% de brotes o vainas con daño.

**Perforadores de vainas** (*Laspeyresia leguminis*): Esta plaga produce daño en estado de larva, penetrando las vainas desde su formación hasta antes de la madurez. La larva consume uno o más granos, dando lugar a la pudrición del resto de granos en formación. Esta plaga debe combatirse cuando se observe un 10% de vainas perforadas, después de revisar 25 plantas en el lote de cultivo. Se recomienda usar Clorpirifos (Lorsban) 250 cc/ha.

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

**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.

**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 (Peralta, *et ál.*, 2013).

## CONTROL DE ENFERMEDADES:

### 1. Uso de variedades con resistencia genética:

**Cuadro 6.** Variedades mejoradas y resistencia genética a las principales enfermedades causadas por hongos, bacterias o virus.

ENFERMEDADES	RESISTENCIA GENÉTICA DE VARIEDADES MEJORADAS						
	INIAP 422 Blanco Belén	INIAP 423 Canario	INIAP 424 Centenario	INIAP 414 Yunguilla	INIAP 430 Portilla	INIAP 480 Rocha	INIAP 482 AFROANDINO
<i>Roya</i>	si	si	si	si (int.)	si (int.)	si	si (int.)
<i>Antracnosis</i>	no	no	si	si	si	si (int.)	si
<i>Mancha angular</i>	no	no	si	no	no	no	no
<i>Bacteriosis común</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Añublo de halo</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Mustia hilachosa</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Mildiu o cenicilla</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Ascoquita</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Virus mosaico común</i>	no	no	no	no	no	no	no
<i>Pudrición de raíz</i>	no	no	si	no	no	si	si

### 2. Enfermedades importantes:

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

El control más efectivo y económico es la siembra de variedades resistentes. En Ecuador y para el austro existen variedades de fréjol arbustivo con resistencia a roya.

Si se usa variedades que no presentan resistencia genética a esta enfermedad, se recomienda aplicar:

Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g/ha. Bitertanol (Baycor), 250 – 300 cc/ha. Plantvax (Oxicarboxin), 600 – 800 g/ha. Hexaconazol (Anvil), 200 cc/ha. (Peralta, *et ál.*, 2009).

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

La siembra de variedades resistentes es la medida más efectiva para control de esta enfermedad. Dela misma manera, existen variedades resistentes a la antracnosis que pueden ser usadas en áreas del austro.

Para el control de la antracnosis, en variedades susceptibles o de resistencia intermedia se recomienda:

Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g/ha. Carbendazim (Bavistin, Derosal 500 SC), 120 a 240 cc/ha. Clorotalonil (Bravo 720, Daconil), 700 – 1000 cc/ha. Difenconazol (Score 250 EC), 500 cc/ha. Propineb (Antracol), 600 g/ha.

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

INIAP 484 Centenario presenta resistencia genética a mancha angular.

Para el control de la mancha angular en variedades susceptibles, se recomienda:

Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g/ha. Clorotalonil (Bravo 720, Daconil), 700 a 1000 cc/ha. Fentín Hidróxido de Estaño (Brestanid), 100 – 150 cc/ha. Propineb (Antracol), 600 g/ha.

#### **Bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) y Añublo de halo o mancha de aceite (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*):**

Hasta el momento no se dispone de variedades mejoradas con resistencia genética a la bacteriosis común y añublo de halo.

Para el control químico se recomienda:

Hidróxido de Cobre (Kocide 101®), 750 cc/ha (preventivo). Sulfato de Cobre Penta-hidratado (Phyton, Pentacobre), 750 cc/ha (en presencia severa de la enfermedad).

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

No existen variedades resistentes y no se ha logrado identificar fuentes de resistencia genética. Para el control de la mustia hilachosa se recomienda:

Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g/ha. Carbendazim (Bavistin, Derosal 500 SC) 120 a 240 cc/ha. Clorotalonil (Bravo 720, Daconil) 700 – 1000 cc/ha. Fentín Hidróxido de Estaño (Brestanid), 100 a 150 cc/ha.

Un producto caro, pero que evita la pérdida de los cultivos de fréjol en áreas de estribaciones (alta temperatura y humedad) donde mustia hilachosa es muy destructiva, es Bellis® (Boscalid. Pyraclostrobin), se recomienda aplicar 200 g/ 200 litros de agua en forma preventiva o curativa.

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

No existen variedades mejoradas resistentes. Para el control de la cenicilla se recomienda: Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g/ha. Azufre (Elosal 720, Kumulus DF), 600 cc/ha.

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

Para esta enfermedad se recomienda: Carbendazim (Bavistin, Derosal 500 SC), 120 a 240 cc/ha. Clorotalonil (Bravo 720, Daconil) 700 a 1000 cc/ha. Hexaconazol (Anvil), 200 cc/ha. Propineb (Antracol), 600 g/ha.

### **Virus del mosaico común:**

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.

No se recomienda la producción de semilla de fréjol arbustivo en el campo experimental de la E.E. Austro, pues se ha observado la presencia del virus y este se transmite por semilla.

### **Pudriciones de raíz:**

Las variedades con resistencia a alguna de las especies de hongos del suelo son: INIAP 484 Centenario e INIAP 480 Rocha para el austro. 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 recomienda en forma preventiva:

Benomil (Benlate, Benex, Pilarben) 8 g/kg de semilla. Carboxin - Tiram (Vitavax), 3 g / kg de semilla. Captan (Captan 50%), 2.5 g/kg de semilla.

### **Nematodos (*Meloidogyne* spp.):**

No existen variedades de fréjol resistentes. Para disminuir el daño causado por nematodos se pueden practicar 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 trasplante 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 aspersión porque deja el ambiente muy húmedo, convirtiéndolo en medio propicio para el desarrollo de algunas enfermedades (CIAT, 1980).

### **COSECHA Y TRILLA:**

Este cultivo cosechado en grano tierno (**vaina verde**) o en grano seco es parte importante en la dieta diaria de muchas familias ubicadas en las áreas de producción. A la vez, muchas áreas productoras de fréjol arbustivo de Cañar, Azuay y Loja orientan la cosecha en vaina verde para los mercados locales o de ciudades como Cuenca, Machala y Guayaquil. Se estima en un 70%

la cosecha en vaina verde en la provincia de Loja (Jiménez, R., *et ál.*, 1996). Se puede obtener entre 90 y 140 sacos de 100 libras de vaina verde por ha.

Dependiendo de las variedades y localidades, la cosecha en vaina verde se realiza entre los 70 y 90 días después de la siembra, cuando las vainas cambian de color verde a amarillo. Casi siempre se realiza una sola cosecha en variedades mejoradas.

Es muy importante para los productores de estos valles australes, que las variedades ofrezcan granos tiernos que no se oxiden rápidamente una vez extraídos de la vaina. La variedad Blanco Belén tiene esta característica muy importante para el mercado y consumo.

La cosecha en **vaina seca** debe realizarse cuando las plantas hayan alcanzado la madurez total, 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 (Peralta, *et ál.*, 2012).

Preferentemente los productores recogen las plantas por la mañana, hacen montones o parvas pequeñas, exponen al sol y proceden a la trilla.

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 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”. La práctica tradicional de pisoteo con camión, daña la semilla por aplastamiento y la calidad del grano se reduce significativamente; no se debe realizar.

### **LIMPIEZA Y SELECCIÓN:**

Cuando el fréjol se cosecha en grano seco, la eliminación de rastrojos e impurezas se debe realizar de manera rápida usando zarandas. Para grano comercial o semilla se debe proceder a la selección manual, eliminando grano dañado, podrido, mal formado.

### **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%. Cuando el grano o semilla de fréjol se almacena por más de tres meses, los colores amarillos, rojos moteados, cremas, se hacen de color oscuro, debido a la oxidación natural de los pigmentos de la testa o cubierta del grano (Peralta, *et ál.*, 2012).



## ENFERMEDADES DE FRÉJOL ARBUSTIVO, PRESENTES EN EL AUSTRO ECUATORIANO



Roya (*Uromyces appendiculatus*) en hojas y vainas.



Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) en vaina y hojas.



Mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) en hoja y vaina.



**Bacteriosis común (*Xanthomonas campestris*).**



**Mancha de aceite o añublo de halo (*Pseudomonas syringae*) en vaina.**



**Mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*)**



**Mancha anillada o ascoquita (*Phoma exigua*) en hojas.**



**Mildiu polvoso o cenicilla (*Erysiphe polygoni*)**



**Virus del mosaico común (VCMV).**



**Pudriciones de raíz: *Sclerotium rolfsii* y *Rhizoctonia solani*.**



**Nematodos: Raíces mostrando las agallas causadas por *Meloidogyne* sp.**

## PLAGAS DE FRÉJOL ARBUSTIVO, PRESENTES EN EL AUSTRO ECUATORIANO



Trozadores, “viñau” (*Agrotys* sp.) y cutzos (*Barotheus castaneus*).



Daño severo causado por crisomélidos, vaquitas o diabroticas.



**Lorito verde o salta hojas (*Empoasca kraemeri*)  
y mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).**



**Barrenador de brotes y vainas (*Epinotia aporema*)  
y Perforadores de vainas (*Laspeyresia leguminis*)**



**Trips** (Thysanoptera: Thripidae).



**Gorgojo** (*Acanthoscelides obtectus*).

# Variedades mejoradas de arveja





## ORIGEN

La variedad **INIAP 435 Blanquita** proviene de una entrada colectada en Cusubamba, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, por el Programa Nacional de Leguminosas, de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

Fue compartida con el Programa de Leguminosas de la Estación Experimental Chuquipata en 1995. Fue evaluada de manera participativa en diferentes localidades del austro y liberada como INIAP 435 Blanquita para Cañar, Azuay y Loja.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 6401.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de arveja de tipo decumbente, de tallo largo, con grano de tamaño mediano en seco, color crema y de tamaño grande en tierno.

## OBTENTORES

*Minchala, E., Murillo, Á., Peralta, E., Guamán, M., Pinzón, J.*

(Minchala, *et ál.*, 2003)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Decumbente, alta, de tallos largos

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco.- 1.421 kg / ha (31 qq / ha)

Vaina verde: 6.000 kg/ha

### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

No presenta resistencia a enfermedades

### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	122 cm
Color de la flor:	blanco
Color del grano seco:	crema
Forma del grano:	esférico
Peso de 100 granos:	24 g
Peso hectolítrico:	75 (kg/hl)
Largo de la vaina:	6 cm
Forma de la vaina:	recta
Tamaño del grano tierno:	grande
Tamaño del grano seco:	mediano
No. de vainas por planta:	9
No. de granos por vaina:	4
Días a floración:	69
Días a la cosecha en tierno:	103
Porcentaje de desgrane en tierno:	53%
Días a la cosecha en seco:	128
Adaptación:	1600 a 3100 m s.n.m.



## ORIGEN

La variedad **INIAP 433 Roxana** se origina en la línea E-145 colectada en 1990 en Cotacachi, provincia de Imbabura. Ingresa al banco activo de germoplasma del Programa de Leguminosas con el código PIS-E-6412.

Las evaluaciones se iniciaron en 1991 y a partir de 1995 a nivel de la sierra.

El mejoramiento genético se realizó a través de selección intravarietal simple.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 6412.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de arveja de tipo decumbente, de tallo largo, con grano de tamaño grande en seco, color crema y de tamaño grande en tierno, muy grande.

Se adapta y tiene buena aceptación en zonas de Cañar por el tamaño grande la vaina y el grano.

## OBTENTORES

*Peralta, E., Murillo, Á., Minchala, E., Pinzón, J.*

(Peralta, *et ál.*, 1997)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Decumbente, alta, de tallos largos

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco: 1.973 kg /ha (43 qq / ha)

Vaina verde: 6.866 kg/ha

Grano tierno: 3.570 kg/ha

### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

No presenta resistencia a enfermedades

### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	123 cm
Color de la flor:	blanco
Color del grano seco:	crema
Forma del grano:	esférico
Peso de 100 granos:	33 g
Peso hectolítrico:	78 (kg/hl)
Largo de la vaina:	8 cm
Forma de la vaina:	recta
Tamaño del grano tierno:	grande
Tamaño del grano seco:	grande
No. de vainas por planta:	12
No. de granos por vaina:	6
Días a floración:	75
Días a la cosecha en tierno:	110
Porcentaje de desgrane en tierno:	52%
Días a la cosecha en seco:	130
Adaptación:	1600 a 3100 m s.n.m.



## ORIGEN

Se origina de la línea E-175 que proviene de la selección realizada de poblaciones segregantes (E-060, E-062), que se introdujeron del ICA Colombia en 1982. Fueron evaluadas y seleccionadas en Cusubamba, Cotopaxi y a nivel de la E.E. Santa Catalina. En 1992 el Programa de Leguminosas caracteriza, selecciona y evalúa a nivel de la sierra. Ingresa al banco activo con el código PIS-E-175 y al Departamento de Recursos Fiogenéticos (DENAREF) con el código ECU-6042.

## CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Variedad de arveja de tipo decumbente, de tallo largo, con grano de tamaño grande en seco y color verde y de tamaño grande en tierno. Se adapta bien en ambientes del austro y es aceptada por la buena calidad del grano tierno.

## OBTENTORES

*Peralta, E., Murillo, Á., Minchala, E., Pinzón, J.*

(Peralta, *et ál.*, 1997)



### HÁBITO DE CRECIMIENTO:

Decumbente, alta, de tallos largos

### RENDIMIENTO PROMEDIO:

Grano seco.- 1.640 kg / ha(43 qq / ha)

Vaina verde: 4.971 kg/ha

Grano tierno: 2.436 kg/ha

### RESISTENCIA GENÉTICA A ENFERMEDADES:

No presenta resistencia a enfermedades

### DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Altura de planta:	126 cm
Color de la flor:	blanco
Color del grano seco:	verde claro
Forma del grano:	esférico
Peso de 100 granos:	34 g
Peso hectolítrico:	77 (kg/hl)
Largo de la vaina:	8 cm
Forma de la vaina:	recta
Tamaño del grano tierno:	grande
Tamaño del grano seco:	grande
No. de vainas por planta:	12
No. de granos por vaina:	4
Días a floración:	70
Días a la cosecha en tierno:	107
Porcentaje de desgrane en tierno:	49%
Días a la cosecha en seco:	125
Adaptación:	1600 a 3100 m s.n.m.

# MANEJO DEL CULTIVO DE ARVEJA

## LOCALIDADES DE PRODUCCIÓN:

**Cañar:** Azogues, Biblián, Déleg, Cañar, El Tambo y Suscal.

**Azuay:** Cuenca, Gualaceo, Paute, Sigsig, Girón, Oña, Nabón.

**Loja:** Loja, Saraguro, Malacatos, Gonzanamá, Celica.

## CLIMA:

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

**Temperatura:** 12 a 18° C.

## SUELOS:

**Tipos:** Francos, arenosos, limosos, arcillosos, con buen drenaje

**pH:** 6.0 a 7.5

**Preparación:** Arada, rastrada y surcada. Dependiendo de las condiciones de la zona y superficie, se debe considerar realizar en forma manual, con yunta o tractor.

## SIEMBRA:

**Época:** Abril a julio de acuerdo con la zona en Cañar y Azuay y en febrero a marzo en valles de Loja y en agosto con agua de riego (Malacatos, 1686 m s.n.m.).

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

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

**Distancia entre surcos:** 60 a 80 cm (decumbentes).

**Semillas por metro lineal:** 22 a 34 (chorro continuo).

**Hileras por surco:** 1

## SEMILLA DE BUENA CALIDAD:

Que cumpla con los atributos de la semilla de buena calidad: pureza varietal, pureza física, calidad sanitaria, buen vigor y germinación, de categoría certificada o de buena calidad obtenida por sistemas no convencionales de producción.

## FERTILIZACIÓN/ABONAMIENTO:

De acuerdo al análisis de suelo.

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, *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>), 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 y post emergencia se recomienda el uso del herbicida mazetapir (Zeus). Se debe aplicar 4 cc / litro de agua; se ha probado hasta 21 días después de la siembra con buenos resultados.

### 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 (Peralta, *et ál.*, 2013).

**Trozadores (*Agrotys sp.*)**, se recomienda Deltametrina (Decis), piretroide, en dosis de 40 g / ha.

**Pulgón o áfidos (*Macrosiphum pisi*)** o barrenador de tallo (*Melanogromyza sp.*), se debe usar Clorpirifos (Lorsban), 400 cc / ha.



## CONTROL DE ENFERMEDADES:

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

Es la enfermedad más perjudicial y de difícil control en períodos lluviosos.

Para ascoquita se recomiendan Carbendazim (Bavistin, Derosal 500 SC) en dosis de 120 a 240 cc / ha o Hexaconazol (Anvil), 200 cc / ha.

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

Para antracnosis se puede aplicar Benomil (Benlate, Benex, Pilarben), 250 g / ha, clorotalonil (Bravo 720, Daconil), 700 a 1000 cc/ha o Difenconazol (Score 250 EC), 500 cc / ha.

### **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 Azufre (Elosal 720, Kumulus DF), 600 cc/ha o Benomil (Benlate, Bnex, Pilarben), 250 g/ha.

## 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:

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

La cosecha se realiza 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.

## LIMPIEZA:

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.

Se debe proceder a limpiar el grano y eliminar todo tipo de impurezas, para lo cual se puede usar zarandas, venteadoras eléctricas o bombas a motor.

El secado del grano limpio debe hacerse a la sombra y la selección del mismo, por mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos.



Trilla de arveja, usando una máquina brasileña, E.E. Santa Catalina, 1996

## ENFERMEDADES DE ARVEJA, PRESENTES EN EL AUSTRO ECUATORIANO



**Ascoquita (*Ascochyta pisi*) en hoja, tallos y vainas de arveja.**



**Antracnosis (*Colletotrichum pisi*) en vaina.**



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

## PLAGAS DE ARVEJA, PRESENTES EN EL AUSTRO ECUATORIANO



Trozadores, tierreros o “viñau” (*Agrotys* sp.)



Pulgón o áfidos (*Macrosiphum pisi*)



Barrenador de tallo (*Melanogromyza* sp.)

# COSTOS DE PRODUCCIÓN

## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE FRÉJOL ARBUSTIVO EN GRANO SECO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP, Austro, 2013.

**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.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Análisis de suelo	Análisis	1	25	25	
Arada y cruza	horas/tractor	5+4	20	180	
Surcado o huachado	yunta/ días	2	32	64	
Arreglo de surcos	jornal	4	18	72	
Subtotal preparación del suelo				<b>341</b>	<b>11</b>
<b>2. Mano de obra *</b>					
Riego de siembra	jornal	4	18	72	
Siembra	jornal	10	18	180	
Fertilización	jornal	4	18	72	
Deshierba (lampeo)	jornal	20	18	360	
Aplicación de insecticida/fungicida	jornal	9	18	162	
Riegos (cada 8 días)	jornales	20	18	360	
Aporque (reimada o limpia en época de lluvia)	jornal	6	18	108	
Cosecha, acarreada y trilla (vara)	jornal	20	18	360	
Subtotal mano de obra				<b>1674</b>	<b>55</b>
<b>3. Insumos y materiales</b>					
Semilla	kg	150	3	450	
Fertilizante	sacos	2	43	86	
Plaguicidas (insecticidas)	kg	3	25	75	
Costales	costal	40	0,2	8	
Subtotal insumos				<b>619</b>	<b>20</b>
<b>SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)</b>				<b>2634</b>	<b>86</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7 % subtotal CD)				184	
Arriendo por ciclo	ha	1	250	250	
<b>SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)</b>				<b>434</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)</b>				<b>3068</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	kg	2000 (44 qq)			
Costo de quintal (45 kg):		69,7			
Costo de cada kg:		1,54			

\*Incluye alimentación.

## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE FRÉJOL ARBUSTIVO EN VAINA VERDE CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP, Austro, 2013.

**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.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Análisis de suelo	Análisis	1	25	25	
Arada y cruza	horas/tractor	5+4	20	180	
Surcado o huachado	yunta/ días	2	32	64	
Arreglo de surcos	jornal	4	18	72	
Subtotal preparación del suelo				<b>341</b>	<b>9</b>
<b>2. Mano de obra*</b>					
Riego de siembra	jornal	4	18	72	
Siembra	jornal	10	18	180	
Fertilización	jornal	4	18	72	
Deshierba (lampeo)	jornal	20	18	360	
Aplicación de insecticida / fungicida	jornal	9	18	162	
Riegos (cada 8 días)	jornales	20	18	360	
Aporque (reimada o limpia en época de lluvia)	jornal	6	18	108	
Cosecha, juntada en verde	jornal	50	18	900	
Subtotal mano de obra				<b>2214</b>	<b>61</b>
<b>3. Insumos y materiales</b>					
Semilla	kg	150	3	450	
Fertilizante	sacos	2	43	86	
Plaguicidas (insecticidas)	kg	3	25	75	
Costales	costal	110	0,2	22	
Subtotal insumos				<b>633</b>	<b>17</b>
<b>SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)</b>				<b>3188</b>	<b>87</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7 % subtotal CD)				223	
Arriendo por ciclo	ha	1	250	250	
<b>SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)</b>				<b>473</b>	<b>13</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)</b>				<b>3661</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha (qq)	sacos	110			
Costo del saco (100 lbs. o 45 kg):		33			
Costo de cada kg:		0,74			

\*Incluye alimentación.



## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE ARVEJA EN GRANO SECO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP. Austro, 2013

**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.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total	%
			dólares	dólares	
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Análisis de suelo	Análisis	1	25	25	
Arada y cruza	horas/tractor	5+4	20	180	
Surcado y siembra	yunta/ días	5	30	150	
Subtotal preparación del suelo y siembra				<b>355</b>	<b>12,2</b>
<b>2. Mano de obra*</b>					
Siembra	jornal	5	18	90	
Fertilización	jornal	5	18	90	
Aplicación herbicida	jornal	1	18	18	
Aplicación de insecticida/fungicida	jornal	4	18	72	
Deshierba	Jornal	20	18	360	
Cosecha, trilla y limpieza	jornal	40	18	720	
Subtotal mano de obra				<b>1350</b>	<b>50,1</b>
<b>3. Insumos y materiales</b>					
Semilla	kg	120	3	360	
Fertilizante	sacos	4	43	172	
Plaguicidas (insecticidas)	kg	2	20	40	
Costales	costal	30	0,2	6	
Subtotal insumos				<b>578</b>	<b>22,5</b>
<b>SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)</b>				<b>2283</b>	<b>84,8</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7 % subtotal CD)				160	
Arriendo por ciclo	ha	1	250	250	
<b>SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)</b>				<b>410</b>	<b>15,2</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)</b>				<b>2693</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	Kg	1500			
		(33 qq)			
Costo de quintal (45 kg):		81,6			
Costo de cada kg:		1,81			

\*Incluye alimentación.

## COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE ARVEJA EN VAINA VERDE CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP. Austro, 2013

**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.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
Análisis de suelo	Análisis	1	25	25	
Arada y cruza	horas/tractor	5 + 4	20	180	
Surcado y siembra	yunta/ días	5	30	150	
Subtotal preparación del suelo y siembra				<b>355</b>	<b>11</b>
<b>2. Mano de obra*</b>					
Siembra (sin comida)	jornal	5	18	90	
Fertilización	jornal	5	18	90	
Aplicación herbicida	jornal	1	18	18	
Aplicación de insecticida/fungicida	jornal	4	18	72	
Deshierba	Jornal	20	18	360	
Cosecha	jornal	60	18	1080	
Subtotal mano de obra				<b>1710</b>	<b>55</b>
<b>3. Insumos y materiales</b>					
Semilla	kg	120	3	360	
Fertilizante	sacos	4	45	180	
Plaguicidas (insecticidas)	kg	2	20	40	
Abonos foliares	kg	2	7	14	
Costales	costal	80	0,2	16	
Subtotal insumos				<b>610</b>	<b>20</b>
<b>SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)</b>				<b>2675</b>	<b>86</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
Interés (7 % subtotal CD)				187	
Arriendo por ciclo	ha	1	250	250	
<b>SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)</b>				<b>437</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD +CI)</b>				<b>3112</b>	<b>100</b>
Promedio de cosecha	Sacos	80			
Costo del saco (45 kg):		38,9			
Costo de cada kg en vaina verde:		0,86			

\*Incluye alimentación.

## ANEXOS:



**INIAP 484 Rocha**  
**Chontamarca, Cañar, julio, 2011**



**INIAP 484 Rocha**  
**Chontamarca, Cañar, junio, 2011**





**Cosecha de INIAP 480 Rocha  
Chontamarca, Cañar, 6 sept./2011**

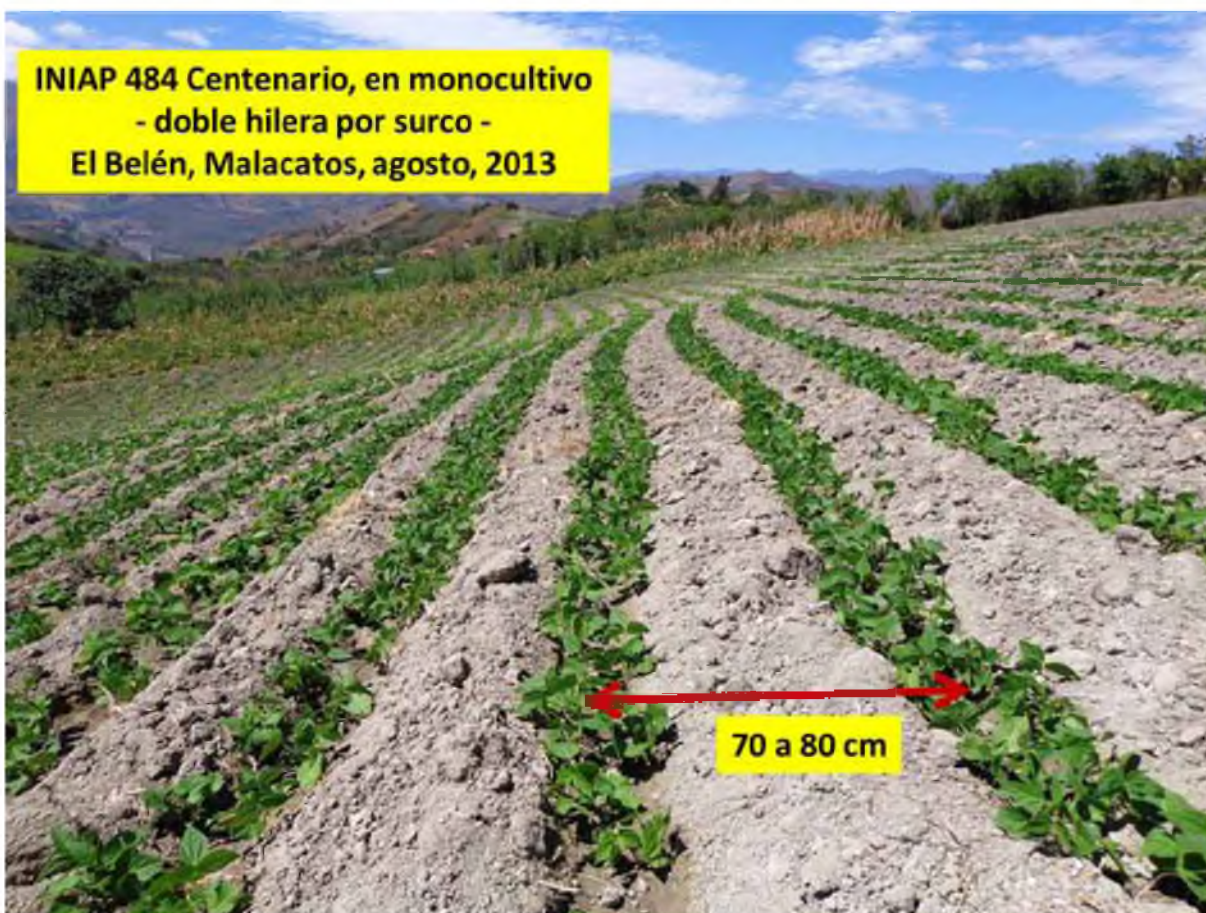


**Trilla de INIAP 480 Rocha  
Chontamarca, Cañar, 6 sept./2011**





**INIAP 422 Blanco Belén  
Malacatos, mayo, 2013  
1686 m s.n.m.**



**INIAP 484 Centenario, en monocultivo  
- doble hilera por surco -  
El Belén, Malacatos, agosto, 2013**

**70 a 80 cm**





**Evaluación de variedades de arveja en Cañar, 2013**



**SEMILLA DE BUENA CALIDAD**

## BIBLIOGRAFÍA:

- Alvarado, S., *et ál.*, 2009. Guía de recomendaciones de fertilización para los principales cultivos del callejón interandino. Boletín Técnico No. 197 (para imprenta). Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 57 p.
- Jiménez, R., Minchala, L., Peralta, E. 1998. INIAP 419 Chaupeño. Variedad mejorada de fréjol arbustivo para los valles de Loja, resistente a roya y antracnosis. Plegable Divulgativo No. 164. PRONALEG-INIAP - CIAT-PROFRIZA. Loja, Ecuador.
- Jiménez, R., Ramón, M., Lépiz, R., Ullauri, J. 1996. El cultivo de fréjol común en los valles de la provincia de Loja. Agronomía y manejo de plagas. Boletín Divulgativo No. 257. PRONALEG-INIAP, CIAT-PROFRIZA, MAG-Loja. Quito, Ecuador. 24 p.
- Jiménez, R., Ramón, M., Lépiz, R., Minchala, L., Peralta, E., Vásquez, J., Ullauri, J. 1995. INIAP 417 Blanco Imbabura (veranero). Variedad mejorada de fréjol arbustivo para Loja. Plegable Divulgativo No. 158. CIAT-PROFRIZA, MAG-Loja, PRONALEG-INIAP. Loja, Ecuador.
- Lépiz, R., Minchala, L., Jiménez, R., Villacís., Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Pinzón, J. 1993 y 2004. INIAP 414 Yunguilla. Variedad mejorada de fréjol arbustivo. Lanzamiento y Relanzamiento. Tríptico Nos. 134 y 253 Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estaciones Experimentales Chuquipata y Santa Catalina. INIAP. Chuquiata y Quito, Ecuador.
- Lépiz, R., Minchala, L., Jiménez, R., Villacís. 1993. INIAP 413 Vilcabamba. Variedad mejorada de fréjol arbustivo. Tríptico No. 133. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Chuquipata. INIAP. Quito, Ecuador.
- MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1994. Compendio Estadístico Agropecuario 1965 a 1993. Subsecretaría de Política en Inversión Sectorial. PRSA, Convenio MAG-AID. Dirección de Información Agropecuaria. Quito, Ecuador.
- MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1974. Estimación de la superficie cosechada y de la producción agrícola del Ecuador. 1962 a 1973. Dirección de Planificación y Departamento de Estadísticas. Quito, Ecuador.
- Mazón, N., E. Peralta, A. Murillo, E. Falconí, C. Monar, C. Subía, P. Estrella, J. Pinzón. 2007. Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs): herramienta para generar capacidades locales en investigación y desarrollo. Avances en comunidades de las provincias Carchi, Imbabura y Bolívar, Ecuador. Publicación Miscelánea No. 137. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, INIAP. Quito, Ecuador. 63 p.
- 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.
- Minchala, L., Villacís, M, m Lépiz, R., Guamán, M. 1995. El cultivo de fréjol arbustivo en Azuay y Cañar. Plegable divulgativo No. 157. Programa de Leguminosas. PROFRIZA-CIAT. 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, 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.
- 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.
- 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, 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 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., 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, 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., 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.
- Pichazaca, N., Pichazaca, J., Guamán, A. 2012. Cultivo de fréjol en Cañar / Cañar markapi fréjol tarpuy. Plegable divulgativo No. 2. Mushuk Yuyay-APROSANAMY, INIAP, Comunidad Andina. Cañar, Ecuador.
- SICA, INEC, MAG. 2002. III Censo Nacional Agropecuario Ecuador. Resultados Nacionales y Provinciales. Volumen 1. Quito, Ecuador. 255 p.
- SINAGAP. 2013. [servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion\\_y\\_rendimiento](http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion_y_rendimiento). [www.agricultura.gob.ec/sinagap/](http://www.agricultura.gob.ec/sinagap/)



## ***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 los 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**  
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP