

# MANUAL AGRÍCOLA DE GRANOS ANDINOS

## CHOCHO, QUINUA, AMARANTO Y ATACO

Cultivos  
Variedades  
Costos de producción



**AUTORES:**

*Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.  
Nelson Mazón O., Ing. Agr.  
Ángel Murillo I., Ing. Agr. M.Sc.  
Marco Rivera M., Egdo.  
Carlos Monar B., Ing. Agr. M.Sc.\**

**INVESTIGADORES  
PRONALEG - GA, INIAP  
\*UTC-Bolívar, INIAP**

Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA)  
Estación Experimental Santa Catalina-INIAP  
Panamericana Sur km 1  
Telefax.: (593 2) 2 693 360  
E mail: legumin@pi.pro.ec  
Quito - Ecuador

**CRÉDITOS:**

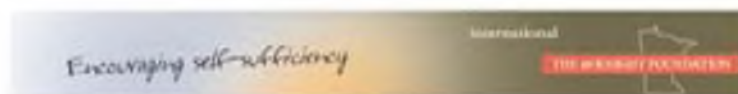
Edición de textos: María A. Batallas D.  
Fotografías: Eduardo Peralta, Marco Rivera, Nelson Mazón.

**COMO CITAR ESTA PUBLICACIÓN:**

Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2008. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.

**CON EL APOYO DEL PROYECTO:**

**INIAP-CODESOCP-McKNIGHT**



INIAP



***El INIAP comprometido con la Soberanía Alimentaria de los ecuatorianos (as)***

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

# ÍNDICE

CAPÍTULO	PAGINA
AGRADECIMIENTO	i
PRESENTACIÓN	ii
INTRODUCCIÓN	1
CULTIVOS, VARIEDADES, COSTOS	3
Chocho	4
Quinoa	35
Amaranto	48
Ataco	57
BIBLIOGRAFÍA	66



## 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) en Cotopaxi, Bolívar y Chimborazo, compartieron sus conocimientos y experiencias durante el proceso de evaluación y/o selección de nuevas variedades y/o tecnologías de granos andinos.
- A la Fundación McKnight de los Estados Unidos, por su decidido apoyo a la investigación y desarrollo de los granos andinos, a través del Proyecto INIAP-CODESOCP, que se ejecuta en Saquisilí, Cotopaxi.
- A la Dra. Rebecca Nelson, Directora del Programa Colaborativo de Investigación de Cultivos de la Fundación McKnight, por su apoyo, aportes y reflexiones sobre las actividades de investigación en el proyecto INIAP-CODESOCP.
- A la Ing. Elena Villacres P., investigadora del Dpto. de Nutrición y Calidad del INIAP, por su incondicional apoyo a la investigación agroindustrial, en nutrición, calidad y a la promoción del uso de los granos andinos.
- Al Instituto Técnico Superior de Agricultura "Simón Rodríguez" de Latacunga, Cotopaxi, por su invaluable colaboración en las actividades de investigación en campo, al permitir usar parte de sus predios.
- A la ex Fundación de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT), la cual, a través de los Proyectos P BID 206 y PFN 013, apoyó decididamente la investigación en chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) desde 1997 al 2004.
- Al Comité de Publicaciones de la E.E. Santa Catalina del INIAP: Ings. Luis Rodríguez, Vicente Noboa, Iván Reinoso y Miguel Rivadeneira.

## PRESENTACIÓN

Frente a los cambios tecnológicos, culturales, económicos y sociales que se están viviendo a nivel local, regional y global, los autores consideramos muy importante publicar el *"Manual Agrícola de Granos Andinos: Chacho, quinua, amaranto y atuco"*, con información relacionada a las cuatro especies de granos andinos que se siembran en la Sierra y se consumen a nivel nacional (chocho y quinua) o que poseen un gran potencial (amaranto y atuco). Además se presenta información de las variedades mejoradas en el INIAP que se encuentran vigentes y los costos de producción actualizados.

Los autores, a través de esta publicación, ponen a disposición de los agricultores (as), técnicos (as), estudiantes y personas o instituciones, información técnica concreta, para incursionar o mejorar el manejo y uso de los granos andinos.

El Manual surge también como una necesidad de difundir ampliamente el conocimiento y las tecnologías disponibles en el INIAP, generadas, evaluadas y seleccionadas en los últimos diez años de trabajo en investigación agrícola y desarrollo rural.

Estamos seguros que este esfuerzo contribuirá al cumplimiento del Plan Económico de Desarrollo del Ecuador, propuesto por el *Gobierno de la Revolución Ciudadana*, presidido por el Señor Econ. Rafael Correa Delgado, a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), mediante el Plan de Reactivación del Sector Agropecuario 2007-2011. El Plan prioriza la acción de Gobierno para fomentar los 22 productos que integran la canasta básica de consumo de las familias especialmente rurales y de las zonas urbanas de escasos ingresos económicos. Para este efecto, han considerado entre otros cultivos a la quinua y el chocho.

Otra importante motivación se relaciona con la coincidencia en el enfoque de "Vía Campesina" y otros, relacionada con la Soberanía Alimentaria, al señalar que: *"La soberanía alimentaria es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas agropecuarias y en materia de alimentación, a proteger y reglamentar la producción agropecuaria nacional y el mercado doméstico a fin de alcanzar metas de desarrollo sustentable, a decidir en qué medida quieren ser auto-suficientes, a impedir que sus mercados se vean inundados por productos excedentarios de otros países que los vuelcan al mercado internacional mediante la práctica del "dumping"...*

*La soberanía alimentaria no niega el comercio internacional, más bien defiende la opción de formular aquellas políticas y prácticas comerciales que mejor sirvan a los derechos de la población a disponer de métodos y productos alimentarios inocuos, nutritivos y ecológicamente sustentables".*

Los Autores

## INTRODUCCIÓN

El chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), el amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) y el ataco o sangorache (*Amaranthus hybridus* L.), son granos de origen andino, considerados estratégicos para la soberanía alimentaria de los pueblos andinos, principalmente. Estos granos andinos, se caracterizan por su contenido de proteína (14 a 46% en grano seco), grasa, carbohidratos, minerales y fibra, lo que determina su valor e importancia en la alimentación humana. A la cantidad de proteína, se suma la calidad de la misma, (balanceando el alimento al consumirlas junto a otros alimentos), la grasa de calidad (omega 6-omega 3), la fibra, el hierro, fósforo y zinc y otros contenidos útiles para la salud como las isoflavonas y los antioxidantes por ejemplo.

En Ecuador, los granos andinos forman parte 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.

Según el SICA (2002) y datos del III Censo Agropecuario Nacional, en el país se siembran dos granos andinos de importancia como son el chocho y la quinua. Con chocho se siembran 5974 ha y se cosechan 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha (34%); probablemente debido a problemas bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, etc.). Con quinua se reportan 867 ha sembradas y una superficie cosechada de 594 ha, con una pérdida de 245 ha, debido posiblemente a las mismas causas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie sembrada, cosechada y producción de chocho y quinua en Ecuador (SICA, 2002).

CULTIVOS TRANSITORIOS		SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (TM)
CHOCHO	Solo	4 217	2 861	717
	Asociado	1 757	1 060	72
	TOTAL	5974	3921	789
QUINUA	Solo	863	516	203
	Asociada	184	78	-
	TOTAL	867	594	203

La superficie potencial estimada para el cultivo de chocho es de 140.712 ha, (87.658 ha sin limitaciones y 53.054 ha con limitaciones ligeras de clima y suelo) y para quinua se estima una superficie potencial de 148.438 (86.856 ha sin limitaciones y 61.582 ha con limitaciones ligeras). El amaranto y ataco tendría el mismo potencial de cultivo en áreas de valles o localidades libres de heladas.



El amaranto y ataco o sangorache, están tomando importancia económica y social de manera paulatina. Siendo cultivos tan antiguos como la humanidad, son nuevos para los agricultores y consumidores ecuatorianos. Al igual que el chocho y la quinua, constituyen importantes alternativas para la agricultura de los valles, la alimentación a todo nivel y la exportación.

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

Las recomendaciones deben ser ajustadas de acuerdo a las necesidades particulares de cada localidad, costumbres, productores, etc., pero es relevante observar y aplicar las recomendaciones sobre las variedades; ya que estas pueden presentar una buena respuesta (adaptabilidad, estabilidad) en un valle, estribación o localidad en el norte, probablemente no lo harán del mismo modo en el centro o sur del país.

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.

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

Eduardo Peralta Idrovo  
LÍDER PRONALEG-GA, INIAP



# Cultivos Variedades

## Costos de Producción

# CHOCHO



CHOCHO

## CHOCHO

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Lupinus mutabilis* Sweet.  
**CENTRO DE ORIGEN:** América, Zona Andina.



**ZONA DE CULTIVO:** Provincias de la Sierra, centro-norte,

**ALTITUD:** 2800 a 3500 m

**CLIMA:** *Lluvia:* 300 mm de precipitación en el cielo.  
*Temperatura:* 7 a 14 °C.

**SUELO:** Franco arenoso o arenoso, con buen drenaje, pH: 5.5 a 7.0

**VARIETADES:** INIAP 450 Andino

***Líneas promisorias:***

ECU 722-4

ECU 2458 x ECU 2659, p 13

ECU 8415

***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.
- Arado, cruza y surcado: en suelos más pesados siempre es necesario arar, cruzar y rastrar con tractor y el sureado con animales o máquina.
- Labranza mínima o reducida, haciendo "hoyos", con "espeque", pala o surcos superficiales.



Fotografía 1. Arado, rastrado y sureado con tractor.



Fotografía 2. Rastrado con tractor y sureado manual.





Fotografía 3. Labranza reducida.

### ROTACIÓN DE CULTIVOS:

Es recomendable rotar con cereales como cebada (*Hordeum vulgare* L.), trigo (*Triticum vulgare* L.), quinua, maíz (*Zea mays* L.), hortalizas y tubérculos como melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) o papa (*Solanum* sp.), para evitar pudriciones de la raíz causadas por hongos del suelo, reducir las plagas y mantener la fertilidad del suelo.



Fotografía 4. Cebada, quinua, papa y maíz (de altura), para rotaciones.

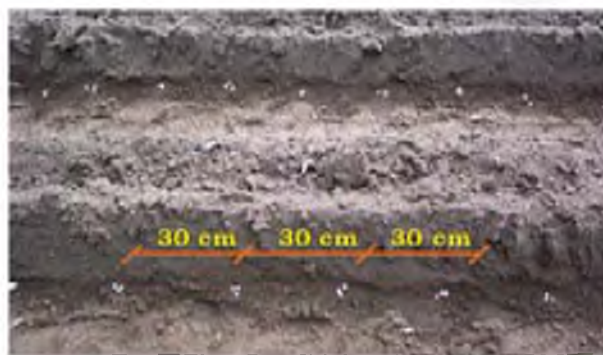
**SIEMBRA:**

**Época:** En el centro y norte de la Sierra de diciembre a febrero (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 y densidad:** Unicultivo

Manual:

Distancia entre surcos:	60 u 80 cm
Distancia entre sitios:	30 cm
Número de semillas por sitio:	3
Plantas por ha esperadas:	170.000 o 127.500
Cantidad de semilla/ha:	53 o 40 kg/ha



Fotografía 5. Distancia entre sitios de siembra.

Con máquina:

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 o 38 kg/ha

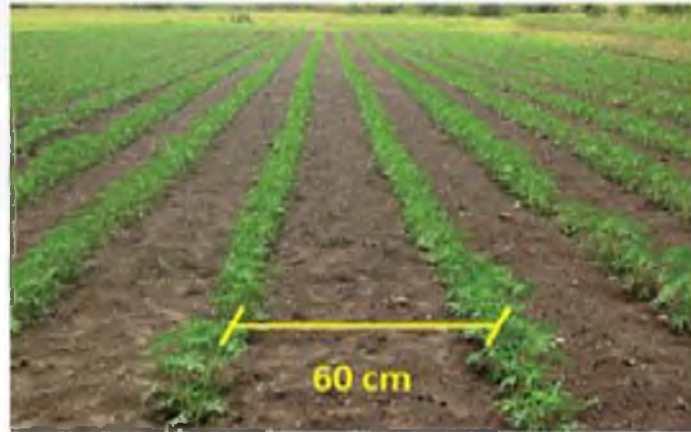


Fotografía 6. Sembradora mecánica con dosificador de alvéolos, ubica dos semillas cada 20 cm.



Fotografía 7. Para disminuir el daño de plagas del suelo, se puede realizar una aplicación localizada con Endosulfán (4 cc por litro de agua).





Fotografía 8. Distancia de siembra para labores manuales o con animales.

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 38 a 40 kg de semilla.

**Sistema:** Policultivos

La variedad de chocho INIAP 450 Andino, precoz, y de porte medio de planta, se adapta bien a los sistemas asociados de cultivos. Se puede sembrar con maíz, haba, arveja, fréjol, etc.



Fotografía 9. Sistema de producción en policultivos.





Fotografía 10. El chocho tolera las heladas más que otros cultivos, por ejemplo el maíz.

### FERTILIZACIÓN:

Debe realizarse en función de los resultados del análisis de suelo. Una recomendación general de fertilización para suelos arenosos es el uso de 30 a 60 kg por hectárea de  $P_2O_5$  (fósforo) a la siembra, que se cubre con la incorporación de 65 a 130 kg por hectárea de 18-46-00. Para corregir deficiencias de micronutrientes, realizar una aplicación foliar con 2 kg por hectárea 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.



Fotografía 11. Aplicación de fertilizante a chorro continuo, luego se tapará con azadón, yunta o máquina.

**ABONAMIENTO:**

Si el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 2%, se recomienda aplicar 4 toneladas de estiércol por hectárea; preferentemente 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.



Fotografía 12. Deshierba y aporque manual.



Fotografía 13. Aporque de chocho con tractor.

**Control químico de malezas en postemergencia:**

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.



Fotografía 14. Aplicación de herbicida con pantalla.

**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 costosos. 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.

El control de plagas debe realizarse antes del período de floración, cuando se observe la presencia de plagas y éstas pongan en riesgo el cultivo.

Para trozadores (*Agrotys* sp.), se recomienda KSI (orgánico a base de ácidos láurico, palmítico, estearico) en dosis de 800 cc por hectárea o Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc por hectárea.



Fotografía 15. Daño causado por trozadores a plántulas de chocho.

Para el control del cutzo (*Barothus castaneus*), se recomienda el uso del hongo *Beauveria* 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.





Fotografía 16. Daño causado por el cutzo a plantas juveniles de chocho.

Para el hemíptero conocido como chinche, se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.



Fotografía 17. Chinche adulto y daño a plantas adultas de chocho.

Para el barrenador del ápice (Diptero) se recomienda el uso de KSI en dosis de 800 cc por hectárea, Deltametrina (Decis) en dosis de 400 cc por hectárea y Neem X, 250 cc por hectárea.



Fotografía 18. Moseca adulta y daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho.

Para el barrenador menor del tallo (*Elasnopalpus lignosellus*), se recomienda Orthene 75 (Acefato), en dosis de 500 g por hectárea.



Fotografía 19. Planta afectada por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados.

Para el control de trips (*Trips* sp.), se recomienda Endosulfán, 200 cc por hectárea.



Fotografía 20. Los trips se alojan en las inflorescencias.

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



Fotografía 21. Plagas no clasificadas que afectan el grano en la vaina, antes de la cosecha.

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



Fotografía 22. Plagas no clasificadas que afectan el grano de chocho almacenado.

#### CONTROL DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades foliares de chocho en la Sierra ecuatoriana son: Antraconosis (*Colletotrichum* spp.), Roya (*Uromyces lupini*), Cereospora (*Cereospora* spp.), Mancha Anular (*Ovularia lupinivola*) y Ascochyta (*Ascochyta* spp.). En general, estas enfermedades se presentan a la floración o después de esta etapa, es decir cuando los surcos se han cerrado por el crecimiento vegetativo de las plantas, lo que hace difícil las aspersiones para el control. Si por efecto de la lluvia y la humedad, las enfermedades se presentaran de manera temprana, se recomienda el uso de los siguientes productos:



### Antraenosis:

Para controlar la antraenosis, se recomienda aplicar los productos de la Tabla 1.

Tabla 1. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la "antraenosis" de chocho,

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
Benomil	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
Carbendazim	Bavistin, Derosal 500 SC	120 – 240 cc/ha
Clorotalonil	Bravo 720, Dacomil	700 – 1000 cc/ha
Difenoconazol	Score 250 EC	1 000 cc/ha
Propineb	Antracol	600 g/ha

Fuente: Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. INIAP, 2007.

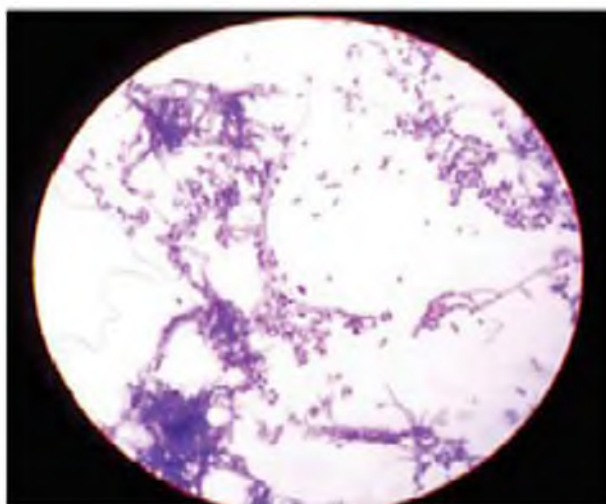


Fotografía 23. Órganos de la planta de chocho afectados por antraenosis.

La **antracnosis** se transmite por semilla, por lo que se recomienda el uso de semilla de buena calidad, proveniente de áreas desfavorables para la enfermedad, es decir con poca lluvia.



Fotografía 24. Grano afectado por antracnosis.



Fotografía 25. Antracnosis desarrollándose en medio de cultivo.

#### **Ascoquita:**

Para controlar la ascoquita, se recomienda los productos de la Tabla 2.

Tabla 2. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la "aseoquita" de chocho.

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>	Antraacol	600 µ/ha

Fuente: Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. INIAP, 2007.



Fotografía 26. Síntomas de asecoquita en tallo y vaina.

### Cercospora:

Para controlar cercospora, se recomienda los productos de la Tabla 3.

Tabla 3. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la "cercospora" de chocho.

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
Hidróxido de Cobre	Koende 10100	750 cc/ha
Sulfato de Cobre Penta-hidratado	Phyton, Pentacobre	750 cc/ha

Fuente: Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. INIAP, 2007.





Fotografía 27. Síntomas de cercospora en hojas.

### Roya:

Para controlar roya, se recomienda los productos de la Tabla 4.

Tabla 4. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la "roya" de chocho.

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
Benomil	Benlate, Benex, Pilarben	250 g/ha
Bitertanol	Buycor	250 – 300 cc/ha
Elaicarbendin	Plantvax	600 – 800 g/ha
Hexaconazol	Anvil	200 cc/ha

Fuente: Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135, INIAP, 2007.



Fotografía 28. Síntomas de roya en hojas.

El chocho es susceptible a las pudriciones de raíz, causadas por *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* y *Pythium* spp. Para su prevención se recomienda el uso de semilla de buena calidad, la rotación de cultivos y evitar el encharcamiento del agua.



Fotografía 29. Síntomas de pudriciones de raíz en chocho.

#### 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, 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, regando por el sistema de gravedad o sureos, sin causar encharcamiento.

El exceso de precipitación o lluvia, incrementa la presencia de enfermedades foliares y pudriciones de raíz, produce acame por incremento de la biomasa y los rendimientos son bajos.

**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.

La trilla puede ser manual, con varas (pequeñas cosechas) o con trilladoras mecánicas.

Pruebas con cosechadoras combinadas (para cereales), han dado buenos resultados de cosecha, siempre y cuando no haya malezas en exceso.

Si el grano cosechado está mezclado con semillas de malezas, pedazos de tallos, hojas, etc., debe ser inmediatamente clasificado y secado, para evitar la pérdida de la calidad.



Fotografía 30. Época de cosecha y corte de ejes centrales.





Fotografía 31. Trilla mecánica y grano con impurezas a ser limpiado inmediatamente.

***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 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 (Clipper).



Fotografía 32. Lote de producción de semilla en Guantopolo, Zumbahua, Cotopaxi.



Fotografía 33. Ejes centrales destinados a producción de semilla de buena calidad.



Fotografía 34. Limpieza y selección para semilla de buena calidad en los CIAs de Saquisilí, Cotopaxi.



Fotografía 35. Semilla de chocho de buena calidad, por su pureza varietal, pureza física, vigor, buena germinación y libre de organismos patógenos transmisibles.



Fotografía 36. Plántula normal: raíz primaria e hipocotilo bien desarrollados, epicotilo y cotiledones intactos.

#### **Categorías de la semilla:**

**Semilla genética:** La semilla genética es producida bajo la supervisión del genetista, fitomejorador o del iniciador u obtentor de la variedad y es controlada por esta persona o personas o institución (PRONALEGGA, INIAP), como fuente inicial para la multiplicación de semilla básica.

**Semilla básica:** La semilla básica resulta de la multiplicación de la semilla genética y es multiplicada de tal manera que mantenga su identidad tanto genética como física para la producción de semilla certificada.

**Semilla certificada:** La semilla certificada es la progenie de la semilla básica y es multiplicada de tal manera que preserve su identidad tanto genética como física y puede ser usada para producir otra semilla certificada o para la producción de grano.

#### **PRODUCCIÓN ARTESANAL DE SEMILLAS (PAS):**

El objetivo principal de la investigación fitotécnica es el desarrollo de nuevos cultivares, más productivos que posean características agronómicas y morfológicas potencialmente aptas para causar impactos en el sector agrícola. Para lograr este objetivo, la semilla de los nuevos cultivares debe ser transferida de las manos de los investigadores hasta los agricultores en el tiempo, lugar, volúmenes, calidad y precios que sean compatibles con sus



condiciones socio-económicas, culturales y de desarrollo. Es en esta fase que la semilla cumple su misión insustituible en la transferencia de tecnología (Camargo, C. *et al*, 1989).

Frente a la falta de disponibilidad de semillas generadas por sistemas convencionales, debido al desinterés del sistema público y privado en la producción de semillas de cultivos de características sociales muy fuertes y de pequeños productores, como chocho, quinua, amaranto, ataco, fréjol, arveja, etc., (no generan grandes ingresos y no se venden por toneladas), es responsabilidad de los fitomejoradores y los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL), practicar sistemas alternativos de producción de semilla para que las nuevas variedades se difundan.

Una alternativa viable, es la **Producción Artesanal de Semilla (PAS)** de buena calidad a cargo de un agricultor o un grupo de agricultores que con sus propios medios y sin necesariamente disponer de equipos e instalaciones especiales, producen semilla de identidad genética garantizada y alto poder germinativo como requisitos mínimos de calidad.

PAS es un proceso no convencional de producción de semilla, cuyo objetivo es poner a disposición de los agricultores de escasos recursos a un costo bajo y de manera oportuna, semilla de buena calidad de las variedades que se desean sembrar. La producción de semilla solo requiere de ingenio y conocimientos para lograr un producto de buena calidad para la siembra.

#### **Control de calidad:**

No hay procedimiento que regule la fuente inicial de semilla; sin embargo con los CIAL's, se inicia con la semilla genética de las variedades mejoradas y después se trabaja con semilla semejante a la categoría básica.

Con pequeños productores de cultivos como los granos andinos, la disponibilidad de semilla en forma

económica y oportuna a veces es más importante que la calidad total.

El investigador o desarrollista debe imbuirse de una filosofía de trabajo más flexible, que incluya actividades más orientadoras que fiscalizadoras.



Fotografía 37. Localidades con ambientes favorables (poca lluvia) para producir semilla de buena calidad de chocho (Ninín Cachipata, Chaluapumba, Chilla Chico y Canchagua, en Saquisilí, Cotopaxi).

#### ALMACENAMIENTO:

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



Fotografía 38. La semilla con 13% de humedad, debe ser almacenada en ambientes frescos y secos.

**INDUSTRIALIZACIÓN:**

La variedad INIAP 450 Andino ha sido evaluada 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).



Fotografía 39. Proceso de hidratación, previo a la cocción y desamargado en agua potable.

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



Fotografía 40. Selección y retiro de granos dañados, podridos o inmaduros (verdes).



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



Fotografía 41. Grano de chocho de alta calidad, listo para el consumo humano.



Fotografía 42. El grano de chocho puede ser congelado o refrigerado, sin que sufra alteraciones organolépticas. Se rehidrata y está listo para el consumo.

El grano selecto de alta calidad puede ser envasado en latas o envases de vidrio, solos o en preparados con aji y tomate de árbol. Los protocolos pueden ser proporcionados en el Programa de Leguminosas y Granos Andinos, para usarlos previo acuerdo con el INIAP.



Fotografía 43. Grano entero de chocho, envasado con su cáscara, solo o con ají.

**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.



Fotografía 44. La relación mejor balanceada: Dos porciones de maíz tostado más una porción de chocho.

**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.

**NORMAS DE CALIDAD DISPONIBLES:**

1. INEN 2389: 2005. Grano amargo de chocho. 12 p.
2. INEN 2390: 2004. Grano desamargado de chocho. 9 p.



## VARIEDADES VIGENTES

CHOCHO							
VARIEDAD	HABITO	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA	COLOR GRANO	PESO 100 SEMILLAS g	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA m
I-450 Andino	Herbácea basi	100	200	Crema	30	1350	2600 - 3400



Fotografía 45. Planta de la variedad INIAP 450 Andino.



Fotografía 46. Grano de la variedad INIAP 450 Andino.

## COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE CHOCHO

TECNOLOGÍA INIAP.  
Saquisilí, Cotopaxi, 2007.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
1. Preparación del suelo					
<i>Arado y rastrado</i>	<i>horas/tractor</i>	5	12	60	
<i>Surcado</i>	<i>horas/tractor</i>	1,5	12	18	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>78,00</b>	<b>8,8</b>
2. Mano de obra					
<i>Siembra</i>	<i>jornal</i>	4	6	24	
<i>Fertilización</i>	<i>jornal</i>	2	6	12	
<i>Aplicación de insecticida/fungicida</i>	<i>jornal</i>	4	6	24	
<i>Desherba</i>	<i>jornal</i>	14	6	84	
<i>Aporque</i>	<i>jornal</i>	10	6	60	
<i>Cosecha</i>	<i>jornal</i>	20	6	120	
<i>Trilla manual</i>	<i>jornal</i>	15	6	90	
<i>Trilla a máquina</i>	<i>8 qq/hora con 2 obreros, a \$ 2/qq</i>				
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>414,00</b>	<b>46,7</b>
3. Insumos					
<i>Semilla chocho INIAP</i>	<i>kg</i>	50	1,8	90	
<i>Fertilizante (fósforo)</i>	<i>kg</i>	45	0,44	20	
<i>Insecticidas, fungicidas</i>	<i>kg</i>	2	12,5	25	
<i>Abonos foliares</i>	<i>kg</i>	2	5	10	
<i>Costales</i>	<i>costal</i>	30	0,15	4,5	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>149,50</b>	<b>16,9</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>641,50</b>	<b>(72,4)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
<b>Interés (7 % subtotal CD)</b>				<b>44,90</b>	<b>5,1</b>
<b>Arriendo de una ha/ año</b>				<b>200,00</b>	<b>22,5</b>
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>244,90</b>	<b>(27,6)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha</b>				<b>\$ 886,40</b>	<b>100</b>
<i>Promedio de cosecha</i>		<i>1.356 kg/ha (29,7 qq/ha)</i>			
<i>Costo de cada kg:</i>		<i>\$ 0,66</i>			
<i>Costo de 45 kg:</i>		<i>\$29,70</i>			

CHOCHO

# QUINUA



QUINUA



## QUINUA

**NOMBRE CIENTIFICO:** *Chenopodium quinoa* Willdenow  
**CENTRO DE ORIGEN:** América, Zona Andina.



**ZONA DE CULTIVO:** *Sierra ecuatoriana*

**ALTITUD:** 2400 a 3400 m, para INIAP Tunkahuan  
 3000 a 3800 m, para INIAP Pata de Venado



Fotografía 47. Variedades INIAP Tunkahuan e INIAP Pata de Venado (precoz).

**CLIMA:**

*Lluvia:* 500 a 800 mm de precipitación en el ciclo.

*Temperatura:* 7 a 17° C

**SUELO:**

Franco, franco arenoso, negro andino, con buen drenaje

pH:5.5 a 8.0

**VARIETADES:**

**Mejoradas**

INIAP TUNKAHUAN (dulce, sin saponina)

INIAP Pata de Venado o Taruka chaki (dulce, sin saponina)



Fotografía 48. INIAP Tunkahuan, variedad semitardía.



Fotografía 49. INIAP Pata de Venado, variedad precoz.

***Ciclo de cultivo:***

Tunkahuan: de 150 a 170 días

Pata de Venado: de 130 a 150 días

**ROTACIÓN DE CULTIVOS:**

Se recomienda rotar con papa, arveja, haba, chocho, trigo, cebada, maíz.

**SIEMBRA:**

***Época:*** Noviembre a febrero con suficiente humedad a la siembra, de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo al calendario lunar.

***Cantidad:*** 12 a 16 kg por hectárea

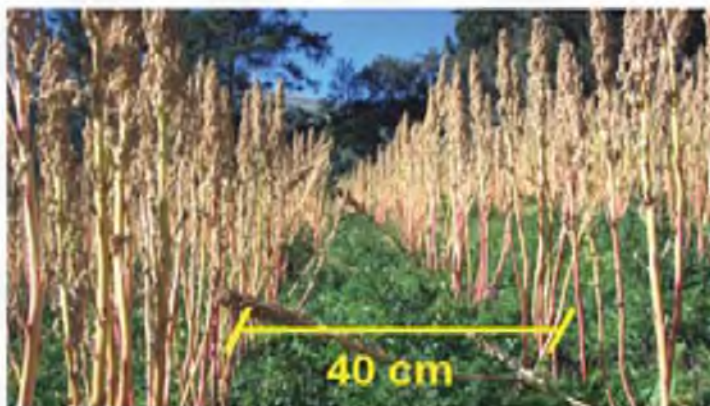
**Sistema de siembra:**

**Manual:**

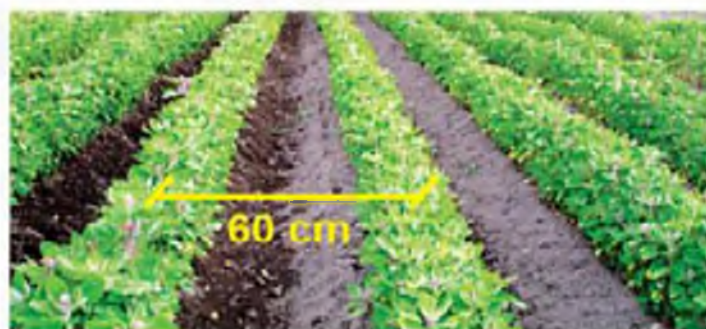
Distancia entre surcos: 60 cm para Tunkahuan y 40 cm para Pata de Venado.

A chorro continuo o por golpes cada 20 cm.





Fotografía 50. Distancia de siembra para INIAP Pata de Venado.



Fotografía 51. Distancia de siembra para INIAP Tunkahuan.

**Con máquina:**

Distancia entre surcos: 40 o 60 cm

Distribución: chorro continuo

Cantidad de semilla/ha: 12 kg

**Importante:** Para disminuir el daño de los pájaros a la siembra o a la germinación de la quinua, se recomienda aplicaciones dirigidas sobre las semillas en el suelo o a las plántulas, con productos de olor fuerte (repelentes) como los extractos de ajo (2 cc/litro de agua).



Fotografía 52. Sembradora mecánica con dosificador de alvéolos.

### FERTILIZACIÓN:

En suelos de baja fertilidad se recomienda aplicar 80-40 kg por hectárea de N y  $P_2O_5$ , respectivamente; que se cubre con 100 kg por hectárea de 18-46-00 aplicados a la siembra, más 150 kg de urea o 200 kg de nitrato de amonio por hectárea a la deshierba o aporque.

En suelos fértiles o después del cultivo de papa, no se recomienda usar fertilizante completo a la siembra, pero sí aplicar 100 kg de urea o 200 kg de nitrato de amonio por hectárea, en cobertera al aporque.

**CONTROL DE MALEZAS:**

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

**Químico:** Se recomienda usar Afalón (Linurón 50%) 800 cc por hectárea o Alaclor (Lazo 480 C.E.), 2 litros por hectárea, aplicando en preemergencia (inmediatamente después de la siembra y en suelo húmedo) para el control de malezas de hoja ancha y angosta.



Fotografía 53. Deshierba y aporque oportunos, permiten un buen desarrollo de la planta de quinua.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Para trozadores (*Agrotis* sp.) se recomienda KSI (orgánico, a base de ácidos laurico, palmítico, estéarico) en dosis de 800 cc por hectárea o Decis (Deltametrina, piretroide) en dosis de 400 cc por hectárea.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:**

Para mildiu (*Peronospora farinosa*) y mancha circular de la hoja u "ojo de gallo" (*Cercospora* spp.), en caso de que el ataque sea severo (plantas jóvenes o el tercio inferior del follaje afectado), se recomienda realizar una aplicación de Metalaxyl (Ridomil completo) en dosis de 2 kg por hectárea.





Fotografía 54. Síntomas de mildiu.



Fotografía 55. Cercospora (ojo de gallo).

#### **RIEGO:**

En áreas con disponibilidad de agua de riego se puede regar por gravedad o surcos; el volumen de entrada del agua no debe ser abundante. Se debe poner énfasis en floración y llenado de grano.

#### **COSECHA Y TRILLA:**

La cosecha manual (con hoz) debe realizarse cuando se detecta que el grano ofrece resistencia a la presión entre las uñas. La trilla se la ejecuta golpeando las gavillas con una vara sobre carpas o plásticos. Se debe evitar la contaminación con piedras, tierra o semillas de malezas.



Fotografía 56. Cosecha manual y trilla con máquinas diseñadas para cereales.

Después de la cosecha, para la trilla mecánica se utilizan trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas.



Fotografía 57. Cosecha de quinua con máquina combinada.

Para la cosecha con máquinas combinadas, el lote de quinua debe estar libre de malezas, en especial las de semillas pequeñas, de difícil separación en el proceso de selección.



Fotografía 58. Campo de quinua ideal para cosecha con máquina combinada.

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

#### **ALMACENAMIENTO:**

El grano seco y limpio debe ser almacenado en recipientes cerrados o costales de tejido estrecho, en bodegas limpias, secas, protegidas del ataque de roedores e insectos, con circulación de aire y con un contenido inferior al 13% de humedad en el grano.

#### **DESAPONIFICACIÓN:**

El grano de las variedades "dulces" o libres de saponina requiere un lavado rápido con agua limpia o un escurificado ligero, a diferencia de variedades amargas que requieren ser lavadas en abundante agua o recibir un fuerte escurificado (cepillado vía seca); antes de ser cocidas o procesadas.



**INDUSTRIALIZACIÓN:**

Se puede transformar en grano perlado (grano entero lavado y seco o escurificado), harina, hojuela (grano aplastado), y en mezclas con harina de trigo para fideos, pan, galletas, etc.



Fotografía 59. Grano de quinua perlada, lista para el consumo.

**MERCADOS DEMANDANTES:**

El mercado nacional, principalmente la Sierra es demandante de quinua en grano entero y perlado.

**USOS:**

Alimentación humana directa o balanceados para animales (trucha, tilapia, pollos, codornices).

**POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:**

Existen organizaciones como la Fundación Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE) en Riobamba, Chimborazo que exportan quinua lavada de variedades amargas, proveniente de producción orgánica certificada. El mercado de destino más representativo para el Ecuador durante la década de los 90 fue Estados Unidos, que ha mantenido sus importaciones de quinua ecuatoriana desde 1993, principalmente de quinua orgánica certificada. Otros mercados potenciales son Colombia, países de la Unión Europea y Japón.

**NORMA DE CALIDAD DISPONIBLE:**

I. INEN 1673: 1998. Norma para el grano de quinua.6 p.

## VARIETADES VIGENTES

QUINUA							
VARIEDAD	ALTURA PLANTA	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA	COLOR (SEBANO)	CONTENIDO de SAPONINA	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA ...
INIAP TUNKAHUAN	150	109	180	Blanco	Bajo (0,06%)	2000	2000-3200
INIAP PATA DE VENADO O TARUKA CHAKI	75	73	150	Blanco crema	Bajo (0,06%)	1400	3000-3600



Fotografía 60. Variedad INIAP Tunkahuan.



Fotografía 61. Variedad INIAP Pata de venado o Taruka chaki

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE QUINUA  
TECNOLOGÍA INIAP, 2007.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario S	Valor total S	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
<i>Arada y rastrada</i>	<i>horas/tractor</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>72</i>	
<i>Surcado</i>	<i>horas/tractor</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>84,00</b>	<b>9,5</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
<i>Siembra</i>	<i>jornal</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>36</i>	
<i>Fertilización</i>	<i>jornal</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	
<i>Aplicación de insecticida/fungicida</i>	<i>jornal</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	
<i>Deshierba</i>	<i>jornal</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>120</i>	
<i>Aporque</i>	<i>jornal</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>120</i>	
<i>Cosecha y trilla</i>	<i>jornal</i>	<i>25</i>	<i>5</i>	<i>125</i>	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>419,00</b>	<b>47,2</b>
<b>3. Insumos</b>					
<i>Semilla quinua INIAP</i>	<i>kg</i>	<i>12</i>	<i>1,5</i>	<i>18</i>	
<i>Fertilizante</i>	<i>kg</i>		<i>0,71</i>	<i>142</i>	
<i>Insecticidas, fungicidas</i>	<i>kg</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	
<i>Costales</i>	<i>costal</i>	<i>30</i>	<i>0,20</i>	<i>6</i>	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>186,00</b>	<b>21,0</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>689,00</b>	<b>(77,7)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
<b>Interés (7 % subtotal CD)</b>				<b>48,23</b>	<b>5,4</b>
<b>Arriendo de una ha/ año</b>				<b>150,00</b>	<b>16,9</b>
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>198,23</b>	<b>(22,3)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha</b>				<b>S 887,23</b>	<b>100</b>
<b>Promedio de cosecha</b>					
		<b>1.500 kg</b>			
<b>Costo de cada kg:</b>		<b>S 0,59</b>			
<b>Costo de 45 kg:</b>		<b>S26,00</b>			



# AMARANTO



A M A R A N T O

## AMARANTO

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Amaranthus caudatus* L.  
**CENTRO DE ORIGEN:** América, Zona Andina.



**ZONA DE CULTIVO:** Valles de la sierra (libres de heladas)

**ALTITUD:** 2000 a 2800 m

**CLIMA:** *Lluvia:* 300 a 600 mm de precipitación en el ciclo.  
*Temperatura:* 15° C

**SUELO:** Franco, con buen drenaje y contenido de materia orgánica. pH: 6 a 7,5

**VARIETADES:** INIAP Alegria



Fotografía 62. Variedad INIAP Alegria

*Ciclo de cultivo:* 150 a 180 días

**PREPARACIÓN DEL SUELO:**

Arada, rastrada y surcada, con máquina o yunta. Al tratarse de una semilla muy pequeña, el suelo debe estar bien preparado, desterronado y mullido.

**ROTACIÓN DE CULTIVOS:**

Se recomienda rotar con leguminosas, hortalizas o maíz.

**SIEMBRA:**

**Época:** Diciembre a enero, de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo al calendario lunar.

**Cantidad:** 6 a 8 kg por hectárea

**Sistema de siembra:****Manual:**

Distancia entre surcos: 60 cm

A chorro continuo o por golpes cada 20 cm

**Con máquina:**

Distancia entre surcos: 60 cm

Distribución: chorro continuo

Cantidad de semilla/ha: 12 kg por hectárea



Fotografía 63. Preparación de suelo, siguiendo curvas de nivel.





Fotografía 64. Máquina sembradora de amaranto. Para su buen funcionamiento el suelo debe estar bien preparado y con poca humedad.



Fotografía 65. Siembra manual a eborro continuo. Luego se procede a tapar con una pequeña capa de suelo.

**FERTILIZACIÓN:**

De acuerdo al resultado de análisis de suelo. Una recomendación de fertilización general es aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, equivalente a 200 kg de 10-30-10 a la siembra más 200 kg de urea o nitrato de amonio a la deshierba.

**CONTROL DE MALEZAS:**

**Manual:** Una deshierba o raseadillo entre 30 y 45 días después de la siembra. Una deshierba y aporque a los 60 días después de la siembra.

**Químico:** En post emergencia, usando pantalla, se recomienda el uso del herbicida Paraquat (Gramoxone) en dosis de 2 litros por hectárea.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Se recomienda aplicar pesticidas solamente cuando el nivel de población de las plagas pueda causar daño al cultivo.

Para trozadores (*Agrotis* sp.), se recomienda KSI (orgánico a base de ácidos laurico, palmítico, estéarico) en dosis de 800 cc por hectárea ó Decis (Deltametrina, piretroide) en dosis de 400 cc por hectárea.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:**

Las enfermedades que afectan al cultivo son: mal de semillero causado por *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*, por lo que se recomienda evitar suelos con estos problemas. Las enfermedades foliares que afectan al amaranto son oídio (*Erysiphe* spp.), esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), curvularia y alternaria (*Alternaria* spp.); todavía no constituyen un problema importante en este cultivo en el país, por lo que no se recomienda controles químicos.

**RIEGO:**

El cultivo de amaranto es de temporal o seco. En áreas con disponibilidad de riego, se debe regar por gravedad o surco. El volumen de entrada (gasto) del agua no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; la velocidad a lo largo del surco debe ser moderada. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario regar cada 30 días, con énfasis en floración y llenado de grano.

**COSECHA Y TRILLA:**

Se realiza en forma manual, cortando las panojas que presentan cierta dehiscencia o caída de grano de la base de las mismas. Los granos presentan cierta dureza cuando están llegando a su madurez.

La trilla puede ser manual o con máquinas para cereales de grano pequeño.

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 las selecciones del mismo, por mayor tamaño, bien formadas y uniformes.

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



Fotografía 66. Semilla de buena calidad de amaranto INIAP Alegría.



**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 Alegría, tiene la característica de reventar de manera semejante al maíz canguil y formar palomitas, lo cual es utilizado para transformar en otros alimentos tipo snack o granola.

**MERCADOS DEMANDANTES:**

En el país los agricultores y consumidores se están familiarizando con el cultivo y el producto y empieza la demanda, en especial de los mercados naturistas.

**USOS:**

Alimentación humana directa, con valor agregado o para alimentación animal (balanceados).



Fotografía 67. Grano reventado (palomitas) de INIAP Alegría, listo para el consumo humano.

**POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:**

Existen pedidos de amaranto de grano blanco para México, por información de empresarios.

## VARIEDADES VIGENTES

AMARANTO							
VARIEDAD	ALTURA PLANTA cm	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA	COLOR GRANO	NÚMERO DE SEMILLAS POR GRAMO	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA m
INIAP ALEGRÍA	120	80	150	Huano	1055	1500	1800-2800



Fotografía 68. Variedad INIAP Alegria



Fotografía 69. Grano de la variedad INIAP Alegria

**COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE AMARANTO DE GRANO  
BLANCO CON TECNOLOGÍA INIAP, 2007.**

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total \$	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
<i>Arada</i>	<i>horas/tractor</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>48</i>	
<i>Rastrada</i>	<i>horas/tractor</i>	<i>3</i>	<i>12</i>	<i>36</i>	
<i>Surcado</i>	<i>horas/tractor</i>	<i>2</i>	<i>12</i>	<i>24</i>	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>108,00</b>	<b>11,71</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
<i>Siembr</i>	<i>jornal</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>36</i>	
<i>Fertilización</i>	<i>jornal</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	
<i>Aplicación de insecticida</i>	<i>jornal</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	
<i>Deshierba</i>	<i>jornal</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>120</i>	
<i>Aporque</i>	<i>jornal</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>120</i>	
<i>Cosecha y trilla</i>	<i>jornal</i>	<i>25</i>	<i>6</i>	<i>150</i>	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>444,00</b>	<b>48,16</b>
<b>3. Insumos</b>					
<i>Semilla INIAP</i>	<i>kg</i>	<i>12</i>	<i>1,5</i>	<i>18</i>	
<i>Fertilizante</i>	<i>kg</i>		<i>0,44</i>	<i>88</i>	
<i>Insecticidas</i>				<i>10</i>	
<i>Costales</i>	<i>costal</i>	<i>33</i>	<i>0,20</i>	<i>6,6</i>	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>122,60</b>	<b>13,30</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>674,60</b>	<b>(73,18)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
<b>Interés (7 % subtotal CD)</b>				<b>47,22</b>	<b>5,12</b>
<b>Arriendo de una ha/ año</b>				<b>200,00</b>	<b>21,70</b>
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>247,22</b>	<b>(26,82)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha:</b>				<b>\$ 921,82</b>	<b>100</b>
<i>Promedio de cosecha</i>	<b>1.500 kg</b>				
<i>Costo de cada kg:</i>	<b>\$ 0,61</b>				
<i>Costo de 45 kg:</i>	<b>\$ 27,45</b>				





**ATA**CO



**SANGORACHE**

A T A C O

A T A C O

## ATACO O SANGORACHE

**NOMBRE CIENTIFICO:** *Amaranthus hybridus* L.  
**CENTRO DE ORIGEN:** América, Zona Andina.



**ZONA DE CULTIVO:** Valles de la sierra (libre de heladas)

**ALTITUD:** 2000 a 3000 m

**CLIMA:** *Lluvia:* 300 a 600 mm de precipitación en el ciclo.

*Temperatura:* 15° C

**SUELO:** Franco, con buen drenaje y contenido de materia orgánica. pH: 6 a 7.5

**VARIETADES:**

No se dispone todavía de variedades mejoradas.

***Líneas promisorias:***

ECU-0069

ECU-0082

***Ciclo de cultivo:*** 150 a 180 días

**PREPARACIÓN DEL SUELO:**

Arada, rastrada y surcada.

**ROTACIÓN DE CULTIVOS:**

Se recomienda rotar con leguminosas y maíz-frejol.

**SIEMBRA:**

***Época:*** Diciembre a enero, de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo al calendario lunar.

***Cantidad:*** 6 a 8 kg por ha

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

Distancia entre surcos: 60 cm

Hileras por surco: una



Fotografía 70. La siembra del ataco o sungorache debe ser a 60 cm entre surcos.



**FERTILIZACIÓN:**

De acuerdo al resultado de análisis de suelo. Una recomendación de fertilización general es aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, equivalente a 200 kg de 10-30-10 más 200 kg de urea o 200 kg de nitrato de amonio.

**CONTROL DE MALEZAS:**

*Manual:* Una deshierba o rascadillo entre 30 y 45 días después de la siembra. Una deshierba y aporque a los 60 días después de la siembra.

*Química:* En post emergencia, usando pantalla, se recomienda el uso del herbicida Paraquat (Gramoxone) en dosis de 2 litros por hectárea.



Fotografía 71. La deshierba y aporque oportuno, ayudan a un buen crecimiento y desarrollo de las plantas.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Se recomienda aplicar pesticidas solamente cuando el nivel de población de las plagas pueda causar daño al cultivo.

Para trozadores (*Agrotis* sp.), se recomienda KSI (orgánico a base de ácidos laurico, palmítico, estéarico) en dosis de 800 cc por hectárea o Decis (Deltametrina, piretroide) en dosis de 400 cc por hectárea.

#### CONTROL DE ENFERMEDADES:

Entre las enfermedades que afectan al cultivo están el mal de semillero causado por *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*, por lo que se recomienda evitar suelos con estos problemas. Las enfermedades foliares que afectan al ataco o sangorache son oidium, esclerotinia, curvularia y alternaria y no constituyen un problema importante en este cultivo, por lo que no se recomienda controles químicos.

#### RIEGO:

El cultivo de ataco o sangorache es de temporal o secano. En áreas con disponibilidad de agua de riego se debe regar por gravedad o sureos, el volumen de entrada (gasto) del agua no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios sureos; su avance a lo largo del sureo debe ser moderado. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario regar cada 30 días, con énfasis en floración.

#### COSECHA:

Se realiza en forma manual, cortando las panojas que presentan cierta dehiscencia o caída de grano de la base de las mismas. Los granos presentan cierta dureza cuando están llegando a su madurez.



Fotografía 72. La cosecha se debe realizar antes de que se inicie la caída del grano.

La trilla puede ser manual o con máquinas para cereales de grano pequeño.



Fotografía 73. Trilla de ataco, usando una trilladora de cereales.

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 las selecciones del mismo, por mayor tamaño, bien formadas y uniformes.



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



Fotografía 74. Semilla o grano comercial de ataco o sungorache.

#### ALMACENAMIENTO:

El grano con humedad inferior al 13%, debe almacenarse en cuartos secos y frescos.

Se ha observado la presencia de una potencial plaga de almacén.



Fotografía 75. Presencia de pupas en el grano almacenado.

**INDUSTRIALIZACIÓN:**

El grano negro del ataco o sangorache no tiene la propiedad de reventar. Se están realizando investigaciones preliminares para buscar su uso potencial. Se ha probado con éxito la extracción del colorante de la panoja y se dispone de resultados iniciales para su uso como bebida refrescante, en pastelería y otros.

**MERCADOS DEMANDANTES:**

Estados Unidos e Italia.

**USOS:**

Alimentación humana e industrial.



Fotografía 76. Tradicionalmente el colorante de la panoja del ataco o sangorache se usa como bebida refrescante.

**POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:**

Existen pedidos de grano negro de ataco o sangorache en el orden de 1200 TM por año para los Estados Unidos.

### COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE ATACO O SANGORACHE CON TECNOLOGÍA INIAP, 2007.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario S	Valor total S	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS (CD)</b>					
<b>1. Preparación del suelo</b>					
<i>Arada</i>	<i>horas/tractor</i>	4	12	48	
<i>Rastrada</i>	<i>horas/tractor</i>	3	12	36	
<i>Surcado</i>	<i>horas/tractor</i>	2	12	24	
<b>Subtotal preparación del suelo</b>				<b>108,00</b>	<b>11,76</b>
<b>2. Mano de obra</b>					
<i>Siembra</i>	<i>jornal</i>	6	6	36	
<i>Fertilización</i>	<i>jornal</i>	2	6	12	
<i>Aplicación de insecticida</i>	<i>jornal</i>	1	6	6	
<i>Deshierba</i>	<i>jornal</i>	20	6	120	
<i>Aparque</i>	<i>jornal</i>	20	6	120	
<i>Cosecha y trilla</i>	<i>jornal</i>	25	6	150	
<b>Subtotal mano de obra</b>				<b>444,00</b>	<b>48,33</b>
<b>3. Insumos</b>					
<i>Semilla INIAP</i>	<i>kg</i>	12	1,5	18	
<i>Fertilizante</i>	<i>kg</i>	200	0,44	88	
<i>Insecticidas</i>				10	
<i>Costales</i>	<i>costal</i>	18	0,20	3,6	
<b>Subtotal insumos</b>				<b>119,60</b>	<b>13,01</b>
<b>SUBTOTAL(CD)</b>				<b>671,60</b>	<b>(73,1)</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS (CI)</b>					
<b>Interés (7 % subtotal CD)</b>				<b>47,01</b>	<b>5,11</b>
<b>Arriendo de una ha/ año</b>				<b>200,00</b>	<b>21,82</b>
<b>SUBTOTAL(CI)</b>				<b>247,01</b>	<b>(26,9)</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (CD+CI)/ha</b>				<b>S 918,61</b>	<b>100</b>
<i>Promedio de cosecha</i>	<b>800 kg</b>				
<i>Costo de cada kg:</i>	<b>S 1,15</b>				
<i>Costo de 45 kg:</i>	<b>S 51,75</b>				



## BIBLIOGRAFÍA

- Berti, P., E. Peralta, N. Mazón, E. Villaerés. 2006. Valor nutritivo de los granos andinos, desde la perspectiva del requerimiento humano, valor económico y potencial de producción. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE, Quito, Ecuador. pp. 30.
- 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. pp. 1 a 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, A. 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.
- Camargo, C., C. Bragantini, A. Monares. 1988. Sistemas de Producción de Semillas para Pequeños Agricultores: Una visión No Convencional. Anexo del Boletín de Semillas para América Latina. Vol. 8, No.2. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Unidad de Semillas, Cali, Colombia. 12 p.
- Camargo, C., C. Bragantini, R. Aguirre, A. Garay, J. Fernández de Soto, J. 1989. Semillas para pequeños agricultores. Infraestructura de apoyo. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Unidad de Semillas. Cali, Colombia. 40 p.
- Castillo, J., J. Ochou. 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. pp. 19, 30.
- Coons, M. 1977. The status of *Amaranthus hybridus* E. in South America. Ciencia y Naturaleza. Revista del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. Vol. XIX y XX. pp. 77, 81, 87.

- FAO, UNA, Puno, U. Concepción, Chillán, 1997. El cultivo del amaranto (*Amaranthus* spp.), producción, mejoramiento genético y utilización. Oficina Regional de FAO, Santiago, Chile. 145 p.
- INEN. 1998. Norma 1673 para el grano de Quinoa. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 6 p.
- INEN. 2005. NTE INEN 2389: Grano Amargo de Chocho. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 12 p.
- INEN. 2005. NTE INEN 2390: Grano desamargado de chocho. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 9 p.
- INIAP. 2007. Cadena Agroalimentaria del Chocho. Memoria en CD. Saledo, Cotopaxí, Ecuador. 133 MB.
- INIAP. 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. Informe Técnicos Anuales. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
- INIAP. 2004. Encuentro Nacional de Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL). Memoria. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. CD.
- Jacobsen, S., S. Sherwood. 2002. Cultivo de Granos Andinos en Ecuador. Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Centro Internacional de la Papa (CIP), Catholic Relief Services (CRS). Quito, Ecuador. 90 p.
- McElhinny, E., E. Peralta, N. Mazón, D. Danial, G. Thiele, P. Lindhout. 2007. Aspects of participatory plant breeding for quinoa in marginal areas of Ecuador. Euphytica Special Issue. Focusing on breeding for durable disease resistance of the Andean highland food crops. Proyecto de Resistencia Duradera de la Zona Andina - PREDUZA (1997-2006). INIAP, INIA, PROINPA. Wageningen, Holanda. pp 26 a 36.
- Mazón, N., E. Peralta, C. Monar, C. Subía, M. Rivera. 2007. Pata de Venado (Taruka Chaki). Nueva variedad de quinua precoz y de grano dulce. Plegable No. 261. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.

- Mazón, N., Peralta, E. y Alvarado, D. 2005. Los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL's), Conceptos y metodología. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito y Plan-Cotopaxí, Latacunga, Ecuador. 16 p.
- Mazón, N., E. Peralta, M. Rivera, D. Alvarado, V. Cifuentes, S. Lindao, S. 2005. Principales avances en los CIAL's (Comités de Investigación Agrícola Local) durante el primer año de actividades. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito y Plan-Cotopaxí, Latacunga, Ecuador. 15 p.
- Mazón, N., E. Peralta, M. Rivera, C. Subia, C. Tapia. 2003. Catálogo del Banco de Germoplasma de Amaranto del INIAP. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 53 p.
- Mazón, N., M. Rivera, E. Peralta, J. Estrella, C. Tapia. 2003. Catálogo del Banco de Germoplasma de Quinua de Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 90 p.
- Monteros, C., C. Nieto, C. Caicedo, M. Rivera, C. Vimos. 1994. INIAP-ALEGRÍA. Primera variedad mejorada de Amaranto para la Sierra ecuatoriana. Boletín Divulgativo N0. 246. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Murillo, A., E. Peralta, M. Rivera, F. Vargas, N. Mazón. 2006. Avances preliminares en el mejoramiento genético de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) para resistencia a antracnosis. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE, Quito, Ecuador. pp. 22.
- Nicklin, C. 2006. Percepción del potencial de una leguminosa andina (*Lupinus mutabilis* Sweet): Roles de las innovaciones dirigidas al mercado y a la investigación. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE, Quito, Ecuador. pp. 43.
- Nieto, C., C. Vimos, C. Monteros, C. Caicedo, M. Rivera. 1992. "INIAP INGAPIRCA E INIAP TUNKAHUAN DOS VARIEDADES DE QUINUA DE BAJO CONTENIDO DE SAPONINA". Boletín Divulgativo No. 228. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 23 p.



- Nieto, C. 1989. El cultivo del amaranto *Amaranthus* spp., una alternativa agronómica para Ecuador. Publicación Miscelánea No. 52. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 28 p.
- Nieto, C., R. Castillo, E. Peralta. 1986. Guía para la producción de semilla de quinua. Boletín Divulgativo No. 186. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.
- Ortiz, F., Falconi, M., Luna, M., Sala, F. 2006. Evaluación y validación de amaranto y quinua en dietas para trucha arco iris. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE, Quito, Ecuador. pp. 42.
- Peralta E. 2007. El Chocho...Grano de Oro. Guía Farmacéutica. Edición No. 103. Quito, Ecuador. pp. 17.
- Peralta E., A. Murillo, N. Mazón, E. Falconi, C. Monar, J. Pinzón, M. Rivera. 2007. Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Proyecto Bean/Cowpea/CRSP - Michigan State University. Quito, Ecuador. 58 p.
- Peralta E., A. Murillo, N. Mazón, E. Falconi, C. Monar, J. Pinzón, M. Rivera. 2007. Manual Agrícola de Fréjol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 135. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. CD.80 p. 2.83MB
- Peralta, E., N. Mazón, M. Rivera, A. Batallas, (editores) 2006. Cadena Agroalimentaria del Chocho. Memoria. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. CD, 131 MB.
- Peralta, E., P. Espinosa, W. Vásquez, E. Villacrés. 2006. Importancia de los Cultivos Andinos. Terra Incognita. No. 42. Quito, Ecuador. pp 26 a 31.
- Peralta E. 2006. A favor de la Quinua o quinoa...se hace camino al andar en Ecuador. Revista Raíces Productivas. Edición No. 54. Guayaquil, Ecuador. pp. 16-18.

- Peralta, E. 2006. Los Cultivos Andinos en Ecuador. Bancos de Germoplasma, Fitomejoramiento y Usos: Pasado, Presente y Futuro. In. Memorias XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE. Quito, Ecuador, pp. 15.
- Peralta E., N. Mazón, C. Subía, E. Villacrés, M. Rivera. 2006. El ataco, sangorache o amaranto negro *Amaranthus hybridus* en Ecuador, Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 7.65 MB (en revisión).
- Peralta, E. 2004. LOS GRANOS ANDINOS: QUINUA (*Chenopodium quinoa* W.), CHOCHO O TAURI (*Lupinus mutabilis* Sweet) Y EL AMARANTO O ATACO (*Amaranthus* spp.). EN EL ECUADOR, VEINTE AÑOS DESPUÉS. In. Memoriu XI Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cochabamba, Bolivia. CD. 619 MB.
- Peralta, E., C. Caicedo, 2000. El Chocho, Proteína vegetal y potencial económico. Desafío, Revista de Ciencia y Tecnología de Ecuador. No. 2. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT). Quito, Ecuador, pp. 9 a 11.
- 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. 1985. Situación del amaranto en Ecuador. EL AMARANTO y su potencial. Boletín No. 1. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. INCAP. Guatemala. Guatemala.
- Raffauf, M., Equipo Técnico Proyecto "Quinua Orgánica" ERPE, 2000. Quinua Orgánica. Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE). Riobamba, Ecuador. 97 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. pp. 9 a 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, pp. 31 a 35.
- Rivera, M., J. Pinzón, C. Caicedo, A. Murillo, N. Mazón, E. Peralta. 1998. Catálogo del Banco de Germoplasma de Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y otras especies de *Lupinus*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito. Ecuador. 57 p.
- Roche, J. La quinua en el Ecuador. 2005. Grupos Consultor de la Quinua: GTZ, GESOREN, CRS, INCAFOOD, PRONALEG-GA, INIAP, UCODEP, CEA, CORPEL, ERPE, INAGROFA, MAG SICA, PMA. Quito. Ecuador. 116 p.
- Rodríguez, C., E. Peralta, F. Sala. 2006. Respuesta de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) a balanceados en base de quinua (*Chenopodium quinua* W.) y amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), combinados con aminoácidos de síntesis. Tandayupa, 2003. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE. Quito. Ecuador. pp. 41.
- Vía Campesina, et al. Sin fecha. Declaración sobre la Soberanía Alimentaria de los Pueblos". <http://www.foodfirst.org/media/press/2003/ucarelease.html>, <http://www.peoplesfoodsovereignty.org>
- Villaerés, E., E. Peralta. 2006. El aporte de la investigación a la agroindustria y transformación del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE. Quito. Ecuador. pp. 36.
- Villaerés, E., A. Rubio, L. Egus, G. Segovia. 2006. Usos alternativos del chocho. Boletín Divulgativo No. 333, Dpto. de Nutrición y Calidad de Alimentos, Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. 9 p.





## **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.

**2009**  
**AÑO DEL CINCUENTENARIO DEL INIAP**