

Autores:

Eduardo Peralta I.
Nelson Mazón O.
Ángel Murillo I.
Diego Rodríguez O.

MANUAL AGRÍCOLA DE GRANOS ANDINOS

CHOCHO, QUINUA, AMARANTO Y ATACO

Cultivos
Variedades
Costos de producción



PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS Y GRANOS ANDINOS
Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

AUTORES:

*Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.
Nelson Mazón O., Ing. Agr. M.C.S.
Ángel Murillo I., Ing. Agr. M.Sc.
Diego Rodríguez O., Ing. Agr.*

**INVESTIGADORES
PRONALEG -GA - INIAP**

Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos
Estación Experimental Santa Catalina-INIAP
Panamericana Sur km 1
Tel.: (593 2) 3076 040
Web: www.iniap.gob.ec
Quito – Ecuador

CRÉDITOS:

Edición de textos: Eduardo Peralta I.

Fotografías: Eduardo Peralta, Marco Rivera, Nelson Mazón, Luis Lomas.

ISBN: 978-9942-07-714-1

Edición e impresión: Imprenta IDEAZ, Tel. 2900 191, Quito

CÓMO CITAR ESTA PUBLICACIÓN:

Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, D. Rodríguez, 2014. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinoa, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Cuarta edición. Publicación Miscelánea No. 69. INIAP. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 72 p.

AUTORES PRINCIPALES



Miguel Eduardo Peralta Idrovo

Nació en Biblián, Provincia del Cañar, el 5 de abril de 1955. Educación Primaria en la Escuela Daniel Muñoz Serrano. Bachiller Agrónomo en el Colegio Nacional "José B. Iglesias" (1969-1974). Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador (1975 a 1981). Ayudante de las cátedras de Botánica, Microtecnia Vegetal, Cultivos de la Sierra y Pastos y Forrajes. Maestro en Ciencias, especialidad Fitomejoramiento y Fisiotecnia en la Escuela de Graduados del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey, México (1988 a 1990). Premio Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico ITESM 1991, 2do. lugar. Ex docente de la cátedra de Cultivos de la Sierra en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central (1995-2000). Ex docente de la cátedra de Fitomejoramiento en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias de la Escuela Politécnica del Ejército-ESPE (2000-2007). Ex docente de la Escuela de Tecnología Agropecuaria en la Universidad San Francisco de Quito (2001-2002). Ingresó al INIAP, Estación Experimental Santa Catalina en 1982. Ex investigador y coautor del Programa de Cultivos Andinos y Recursos Fitogenéticos del INIAP (1982-1988). Ex presidente de la Federación Nacional de Empleados y Técnicos del INIAP (1992-2000). Reconocimiento como mejor funcionario técnico de la Estación Santa Catalina (FENASET, 1995). Líder e investigador principal del Programa Nacional de Leguminosas (1990-2000). Líder del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP en la Estación Experimental Santa Catalina (Quito), (2000-presente). Autor y coautor de más de 100 publicaciones científicas, técnicas y divulgativas relacionadas con fitomejoramiento, agronomía, cosecha, poscosecha, semillas no convencionales, estándares de campo y laboratorio, normas de calidad, consumo, fomento, etc. de leguminosas y granos andinos en Ecuador. Coautor de tres variedades mejoradas de quinua, dos variedades de chocho, una variedad de sangorache, 21 variedades de fréjol arbustivo, cuatro variedades de fréjol voluble, dos variedades de haba y seis variedades de arveja (39 a la fecha). Acreditado por la SENESCYT para realizar actividades de investigación en el Ecuador (2014-10-24).

Ánel Rubén Murillo Ilbay



Nació en Quimiag, Provincia de Chimborazo, el 11 de junio de 1963. La educación primaria lo realizó en la Escuela "Juan Montalvo" de Quito. La secundaria en el Colegio Experimental "Edmundo Chiriboga G." de Riobamba (1977-1983). Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (1985-1991). M.Sc. en Agronomía y Fitomejoramiento en la Escuela de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico (EEUU) (2001 – 2003). Fitomejorador del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, desde 1994 hasta la presente en Leguminosas grano (fréjol, arveja y haba) y Granos Andinos (quinua y chocho). Autor de 8 variedades mejoradas de fréjol. Coautor de 11 variedades mejoradas de fréjol, seis de arveja, dos de chocho, una de sangorache y una de haba. Coautor de más de 40 publicaciones científicas, técnicas y divulgativas. Acreditado por la SENESCYT para realizar actividades de investigación en el Ecuador (2014-10-24).



Nelson Gonzalo Mazón Ortiz

Nació en Guanando, cantón Guano, provincia Chimborazo, el 16 de diciembre de 1962. La educación primaria la realizó en la Escuela Fusionadas "Guanando", obtuvo el Bachillerato en Ciencias Modernas en el Colegio San Felipe Neri de Riobamba (1980); se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (1993) y realizó estudios de posgrado en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (sede Ecuador), obteniendo el título de Maestro en Ciencias Sociales con mención en Desarrollo Local y Territorio (2011). Ha realizado varios cursos de especialización a nivel nacional e internacional. Su carrera profesional la realiza en el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), durante el período 1991 – 1998 como Tesista e Investigador en el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología; y desde el 2001 como Investigador del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Es autor y coautor de más de 60 publicaciones relacionadas con agrobiodiversidad, mejoramiento genético, investigación participativa y sistemas no convencionales de semillas de leguminosas y granos andinos. Coautor de 16 variedades mejoradas de fréjol arbustivo, arveja, chocho, quinua y sangorache. Acreditado por la SENESCYT para realizar actividades de investigación en el Ecuador (2014-10-24).



Diego Geovanny Rodríguez Ortega

Nació en Quito, provincia Pichincha, el 5 de mayo de 1982. La educación primaria y secundaria la realizó en el Instituto Tecnológico Superior de la Policía Nacional (Quito). Se graduó como Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi. A participado en varios cursos de fitomejoramiento y fitopatología a nivel nacional e internacional en los rubros fréjol y quinua. Su carrera profesional la realiza en el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) desde octubre de 2007, como responsable del área de fitopatología/fitomejoramiento del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos en la E.E. Santa Catalina. Coautor de tres variedades mejoradas de fréjol y de cuatro publicaciones técnicas. Candidato a realizar estudios de maestría en ciencias.

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	i
PRESENTACIÓN	ii
INTRODUCCIÓN	1
CULTIVOS, VARIEDADES, COSTOS	
Chocho	5
Quinoa	35
Amaranto	48
Ataco	58
BIBLIOGRAFÍA	68



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

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 la Sierra ecuatoriana que, organizados en Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL), Grupos de Evaluadores, y Escuelas de Campo de Agricultores (ECA) en Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo y Cañar, compartieron sus conocimientos y experiencias durante el proceso de evaluación, selección de nuevas variedades y tecnologías de granos andinos.
- ❖ Al Gobierno Nacional y a la SENESCYT por su apoyo a la investigación en granos andinos a través de los proyectos de Fortalecimiento a la Investigación y al proyecto PIC-12-INIAP-011 por su apoyo a la publicación de la cuarta edición actualizada.
- ❖ A la Fundación M^cKnight de los EE UU, por su decidido apoyo a la investigación y desarrollo de los granos andinos, a través del Proyecto INIAP- ex CORPOINIAP, que se ejecuta en Cotopaxi, Chimborazo y Cañar desde el año 2005, con proyección al 2015, con el apoyo de la Fundación Ekorural.
- ❖ A la Dra. Rebecca Nelson, Dr. Carlos Pérez, Dr. Julio Kalazich, Ing. Carlos Barahona e Ing. Claire Nicklin, miembros del Programa Colaborativo de Investigación de Cultivos de la Fundación M^cKnight, por su apoyo, aportes y reflexiones sobre las actividades de investigación y desarrollo del proyecto Granos Andinos en Ecuador.
- ❖ A la Ing. Elena Villacrés 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.
- ❖ A los Ingenieros Marco Rivera, Luis Lomas y Carlos Monar, ex investigadores del INIAP, por sus aportes en las ediciones anteriores.
- ❖ 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.

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 Granos Andinos: Chocho, quinua, amaranto y ataco”**, 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 ataco). 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 (cuarta edición actualizada), ponen a disposición de los agricultores (as), técnicos (as), estudiantes y personas o instituciones, información técnica concreta, para incursionar o mejorar los cultivos, fomento, 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 dieciséis años de trabajo en investigación agrícola y desarrollo rural con los granos andinos.

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 Sr. Economista Rafael Correa Delgado, Presidente Constitucional de la República, a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP); mediante el Plan de Reactivación del Sector Agropecuario; como también al cambio de la Matriz Productiva. El Plan prioriza la acción de Gobierno para fomentar entre otros 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 a los cultivos de quinua, chocho y amaranto.

Otra importante motivación hace relación 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 quitensis* H.B.K / *A. 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 humana 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, intercalados, en monocultivos o en rotación con otros cultivos. En estudios preliminares de adaptabilidad de amaranto y quinua en la provincia de Santa Elena (junio - octubre 2014), se observó el gran potencial que tiene el amaranto en esta zona, con sistemas de riego por goteo; dando cosechas en 90 días. En quinua hay que investigar más, ya que su adaptabilidad fue muy baja.

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	1047	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, han tomado 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 y laderas ubicadas entre los 2200 a 2800 m s.n.m., 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, esta generando mediante procesos de investigación participativa, tecnologías apropiadas a las necesidades de los agricultores 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, pero 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 de cualquiera de los granos andinos.

La información presentada está respaldada en la experiencia de los autores, el aporte de los agricultores, las publicaciones realizadas a través de 32 años en el país y otras fuentes bibliográficas.

Eduardo Peralta Idrovo
LÍDER PRONALEG-GA, INIAP

Cultivos Variedades

Costos de Producción



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

CHOCHO



CHOCHO

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



ZONA DE CULTIVO: Provincias de la Sierra

ALTITUD: 2800 a 3500 m

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

Temperatura: 7 a 14°C.

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

VARIEDADES: INIAP 450 Andino
INIAP 451 Guaranguito

Ciclo de cultivo: 180 a 240 días.

PREPARACIÓN DEL SUELO:

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



Fotografía 1. Arada, rastrada y surcada con tractor.



Fotografía 2. Rastrada con tractor y surcado manual.



Fotografía 3. Labranza reducida

ROTACIÓN DE CULTIVOS:

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



Fotografías 4. Cebada, quinua, papa y maíz, para rotaciones.

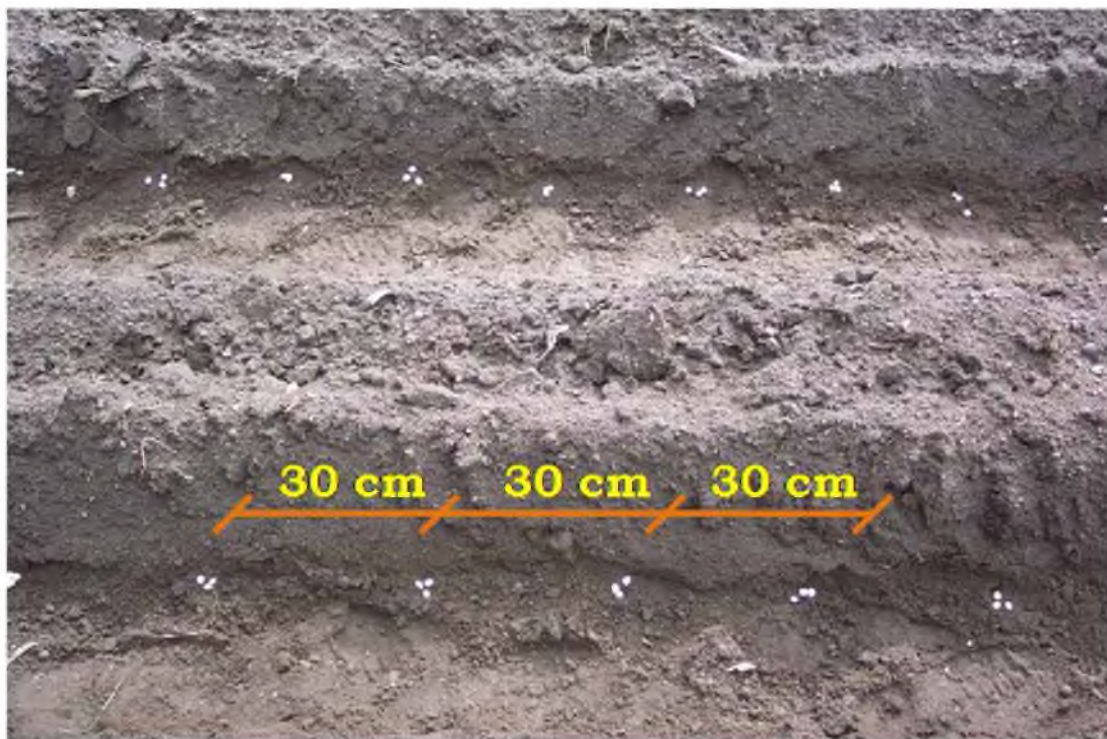
SIEMBRA:

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

Sistema: 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



Fotografías 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 Deltametrina (Decis), 400 cc por hectárea.



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 de 38 a 40 kg de semilla.

Sistema: Policultivos

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



Fotografía 9. Sistema de producción en policultivos.

RIESGOS CLIMÁTICOS:

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



Fotografías 10. Con las variaciones del clima, en los últimos tres años se ha observado que el chocho puede ser afectado por heladas menores a cero grados, tanto en etapas de crecimiento como de desarrollo.

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 debe tapar 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 pre y postemergencia:

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

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



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 costeados. 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 cuando se observe la presencia de las mismas y éstas pongan en riesgo el cultivo.

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



Fotografías 15. Mosca adulta y larvas dañando los cotiledones del chocho.

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



Fotografías 16. Trozadores cortando plántulas de chocho.

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



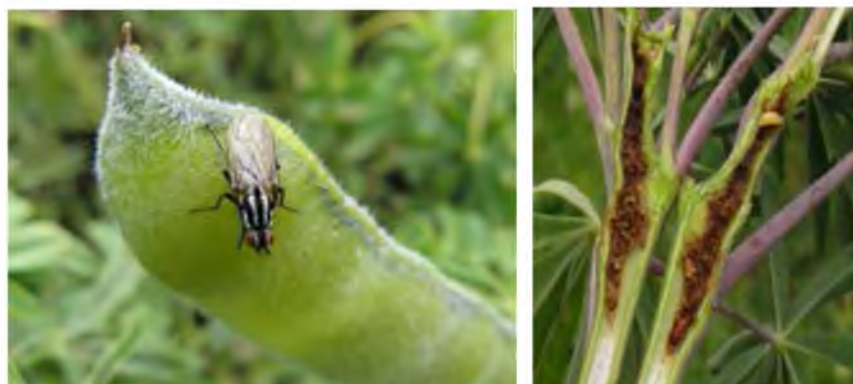
Fotografías 17. Daño causado por el cutzo a plantas juveniles de chocho.

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



Fotografías 18. Planta adulta de chocho dañada por los chinches.

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



Fotografías 19. Mosca adulta y daño causado por la larva en el ápice y tallo de plantas adultas de chocho (barrenador del ápice).

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



Fotografías 20. Planta afectada por el barrenador menor del tallo, larvas y tallos dañados.

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



Fotografía 21. Los trips se alojan en las inflorescencias.

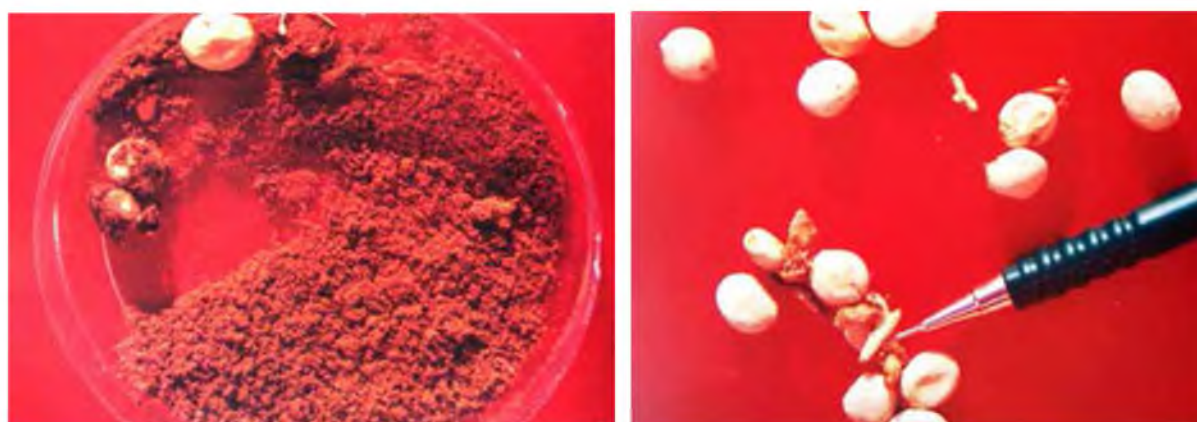
Para evitar el daño de plagas en el grano, la cosecha debe ser realizada de manera oportuna.

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



Fotografías 22. Polilla del grano del chocho y el daño que causa.

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



Fotografías 23. Plagas no clasificadas que afectan el grano de chocho almacenado.

CONTROL DE ENFERMEDADES:

Las principales enfermedades foliares de chocho en la Sierra ecuatoriana son: Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*), Roya (*Uromyces lupini*), Cercospora (*Cercospora* spp.), Mancha Anular (*Ovularia lupinicola*) 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:

Antracnosis:

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

Tabla 1. Productos químicos y dosis recomendadas para el control de la “antracnosis” 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, Daconil	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.

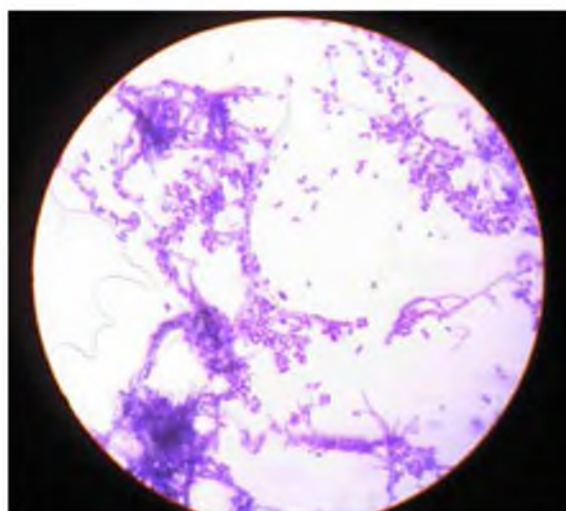


Fotografías 24. Órganos de la planta de chocho afectados por antracnosis.

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 secas, con poca lluvia (áreas secas de Cotopaxi y Chimborazo).



Fotografías 25. Grano afectado por antracnosis.



Fotografía 26. 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 "ascoquita" de chocho.

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis
Carbendazim	Bavistin, Derosal 500 SC	120 – 240 cc/ha
Clorotalonil	Bravo 720, Daconil	700 – 1000 cc/ha
Hexaconazol	Anvil	200 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.



Fotografías 27. Síntomas de ascoquiza 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	Kocide 101®	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 28. 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	Baycor	250 – 300 cc/ha
Oxicarboxin	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 29. 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.



Fotografías 30. 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 surcos, 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.



Fotografías 31. Época de cosecha y corte de ejes centrales.



Fotografías 32. Trilla mecánica y grano con impurezas que debe 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.



Fotografía 33. Lote de producción de semilla en Zumbahua, Cotopaxi.



Fotografías 34. Ejes centrales destinados a producción de semilla de buena calidad.



Fotografías 35. Limpieza y selección para semilla de buena calidad en los CIALs de Saquisilí, Cotopaxi.



Fotografía 36. Semilla de chocho de buena calidad, por su pureza varietal, pureza física, vigor, buena germinación y libre de organismos patógenos transmisibles.



Fotografía 37. 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 (PRONALEG-GA, 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 registrada: La semilla registrada resulta de la multiplicación de la semilla básica, manteniendo su pureza genética, física, alto poder germinativo y sanidad (responsabilidad INIAP).

Semilla certificada: La semilla certificada es la progenie de la semilla registrada 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 (responsabilidad MAGAP).

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 ál.*, 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 tipo básica de las variedades mejoradas y después se trabaja con semilla semejante a la categoría registrada.

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.



Fotografías 38. Localidades con ambientes favorables (poca lluvia) para producir semilla de buena calidad de chocho, en Saquisilí, Cotopaxi.



Fotografías 39. Semilla de alta calidad de chocho, producida por CORPOPURUWA en Guamote, Chimborazo, con la marca "Semillas del Desierto".

ALMACENAMIENTO:

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



Fotografía 40. 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 41. 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 42. 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 44. Grano de chocho de alta calidad, listo para el consumo humano.



Fotografías 44. El grano de chocho puede ser congelado o refrigerado, sin que sufra alteraciones organolépticas. Se rehidrata y esta listo para el consumo.

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



Fotografías 45. 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 46. La relación mejor balanceada: 2 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:

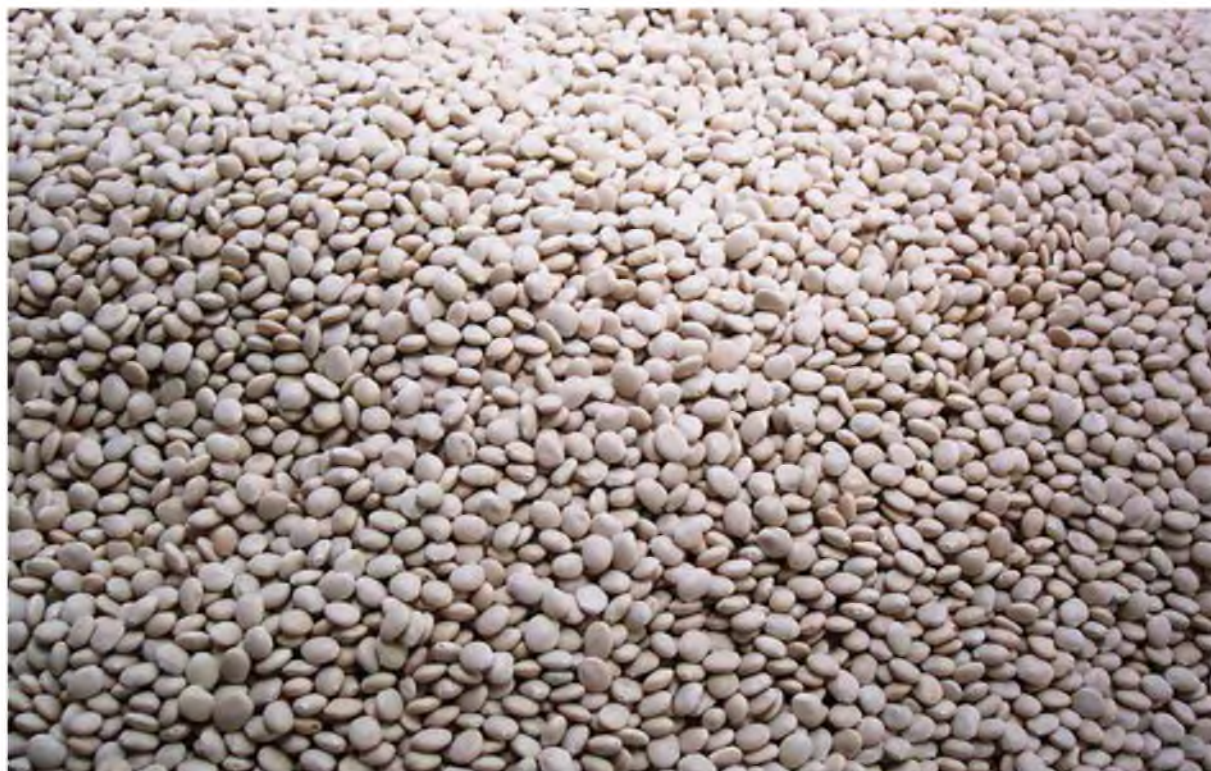
1. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN: 2389:2005. Grano Amargo de chocho. 12 p.
2. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2390:2004. Grano desamargado de chocho. 9 p.

VARIEDADES VIGENTES

CHOCHO							
VARIEDAD	HÁBITO	DÍAS FLORACIÓN	DÍAS COSECHA	COLOR GRANO	PESO 100 SEMILLAS g	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA m
INIAP 450 Andino	Herbácea basal erecta	100	200	Crema	30	1350	2600 a 3400
INIAP 451 Guaranguito	Herbácea basal erecta	80	171	Blanco	28	1398	2200 a 3600 (para la provincia de Bolívar)



Fotografía 47. Planta de la variedad INIAP 450 Andino.



Fotografía 48. Grano de la variedad INIAP 450 Andino.

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE CHOCHO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP. Septiembre 2014					
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, maquinaria, tradiciones, costumbres en las labores culturales, etc.					
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada y cruza	horas/tractor	5	25	125	
Surcado	horas/tractor	2	25	70	
Subtotal preparación del suelo				195	8,8
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	5	18	90	
Fertilización	jornal	2	18	36	
Aplicación de insecticida/ fungicida	jornal	4	18	72	
Deshierba	jornal	15	18	270	
Aporque	jornal	15	18	270	
Cosecha	jornal	20	18	360	
Trilla	qq	30	3	90	
Subtotal mano de obra				1188	53,60
3. Insumos					
Semilla	kg	50	4	200	
Fertilizante	sacos	2	40	80	
Plaguicidas (f+i)	kg	4	25	100	
Abonos foliares	kg	2	10	20	
Costales	costal	30	0,3	9	
Subtotal insumos				409	18,4
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1792	
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (7 % subtotal CD)				125,44	
Arriendo por ciclo	ha	1	300	300	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				425,44	19,2
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				2217,44	100
Promedio de cosecha	qq	30			
Costo de un quintal (45 kg):				74,0	
Costo de cada kg:				1,64	

QUINUA



QUINUA

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



ZONA DE CULTIVO: *Sierra ecuatoriana*

ALTITUD: 2400 a 3400 m, para INIAP Tunkahuán

3000 a 3600 m, para INIAP Pata de Venado



Fotografía 49. Variedades INIAP Tunkahuán 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

VARIEDADES: *Mejoradas*

INIAP Tunkahuán (dulce, baja en saponina)
INIAP Pata de Venado o Taruka chaki (dulce, baja en saponina)



Fotografía 50. INIAP Tunkahuán, variedad semitardía.



Fotografía 51. INIAP Pata de Venado, variedad precoz.

Ciclo de cultivo:

INIAP Tunkahuán: de 150 a 170 días

INIAP Pata de Venado: de 130 a 150 días

ROTACIÓN DE CULTIVOS:

Se recomienda rotar con arveja, fréjol, haba, chocho, trigo, cebada, maíz, hortalizas, melloco o papa (donde no se haya aplicado fungicidas o insecticidas de etiqueta roja o prohibidos por la normatividad vigente); para evitar pudriciones de raíz causadas por hongos del suelo, disminuir la presencia de plagas, el empobrecimiento de los suelos o la absorción de moléculas prohibidas.

SIEMBRA:

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

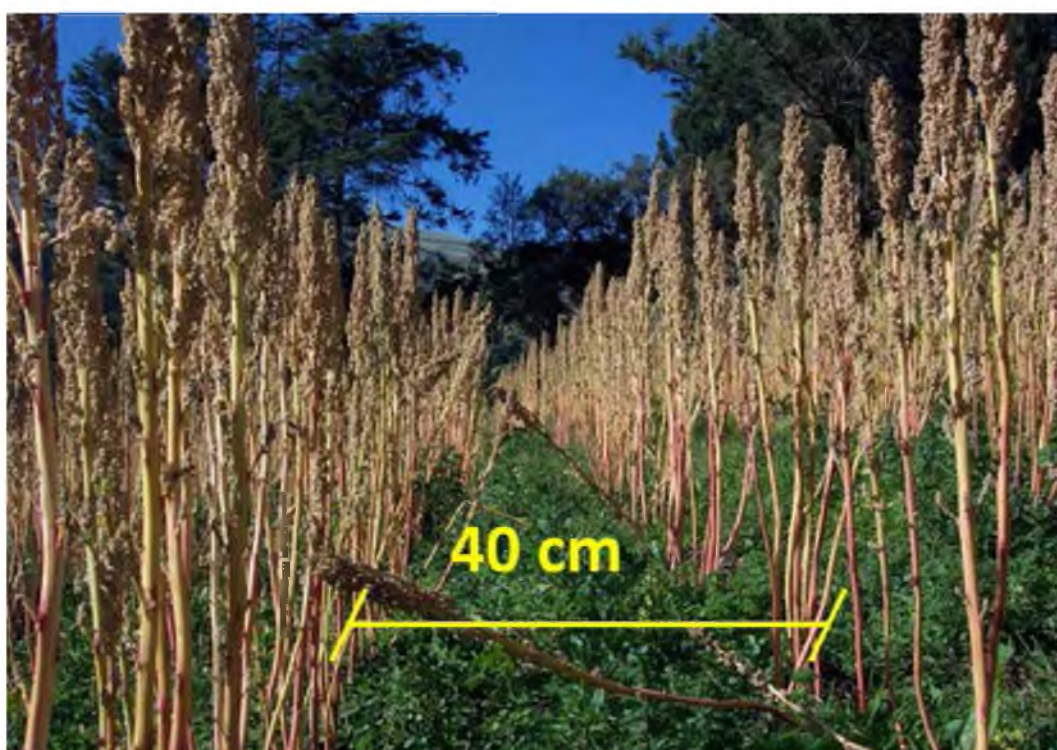
Cantidad: 12 a 16 kg por hectárea

Sistema de siembra:

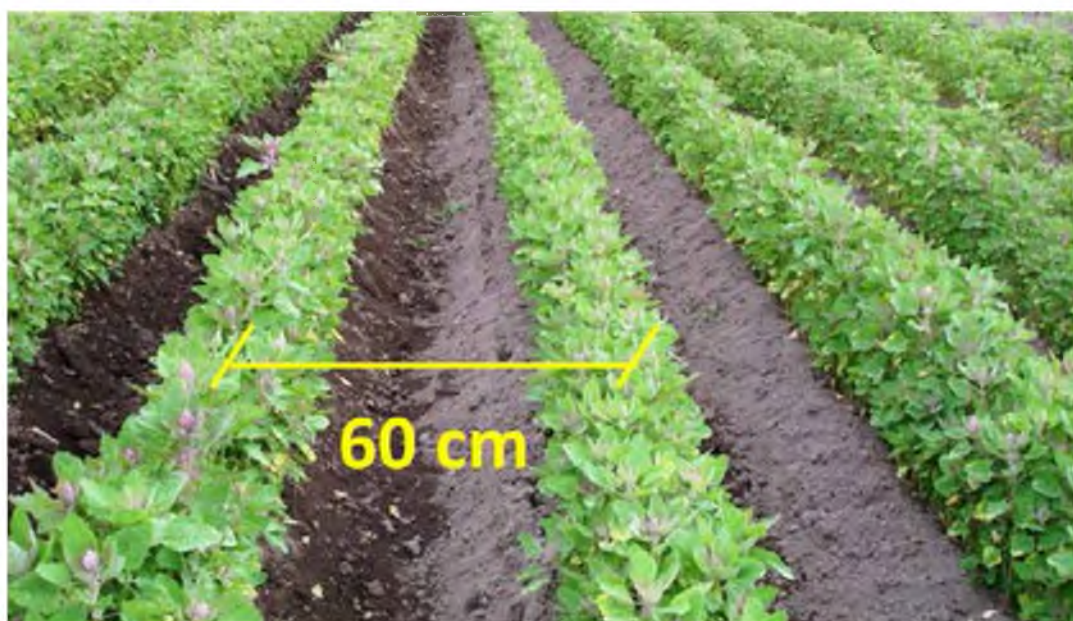
Manual:

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

A chorro continuo o por golpes cada 20 cm.



Fotografía 52. Distancia de siembra para INIAP Pata de Venado.



Fotografía 53. Distancia de siembra para INIAP Tunkahuán.

Con máquina:

Distancia entre surcos: 40 o 60 cm
Distribución: chorro continuo
Cantidad de semilla/ha: 12 kg



Fotografía 54. Sembradora mecánica con dosificador de alvéolos.

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 como los extractos de ajo (2 cc/litro de agua), humus, zeolita o ceniza.

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.

Para producción orgánica se recomienda 5 a 10 t de abono por ha (cuy, oveja, etc.), antes de la siembra.

Otra alternativa es combinar el fertilizante químico y el abono orgánico, en función de la disponibilidad.

CONTROL DE MALEZAS:

Manual o con máquina: 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 pre emergencia (inmediatamente después de la siembra y en suelo húmedo) para el control de malezas de hoja ancha y angosta. La quinua en suelos muy húmedos germina y emerge en 48 horas.



Fotografías 55. Deshierba y aporque oportunos, permiten un buen desarrollo de la planta de quinua.

RIESGOS CLIMÁTICOS:

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



Fotografías 56. Cultivos de quinua dañados por heladas en Chimborazo.

CONTROL DE PLAGAS:

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



Fotografías 57. Daño causado por trozadores o tierreros a la plántula de quinua.

CONTROL DE ENFERMEDADES:

Para mildiu (*Peronospora variabilis* Gäum) y cercosporiasis, mancha circular u “ojo de gallo” (*Passalora dubia* (Riess) / *Cercospora dubia*), 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 58. Síntomas de mildiu (*Peronospora variabilis*)



Fotografía 59. Cercospora u ojo de gallo (*Passalora dubia* / *Cercospora dubia*).

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, si los lotes son muy pequeños. Se debe evitar la contaminación con piedras, tierra o semillas de malezas.



Fotografías 60. Cosecha manual y trilla con máquinas diseñadas para granos pequeños.

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



Fotografía 61. Cosecha de quinua con máquinas combinadas (INIAP, 1986) y San Isidro (Carchi, 2014).

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 limpieza y selección.



Fotografías 62. Lotes de quinua en estado ideal para la cosecha con máquina combinada.

Cuando no se realiza la cosecha oportunamente y se presentan lluvias, el grano de la quinua germina en la misma planta; por lo que se daña el producto final.



Fotografía 63. Grano de quinua germinado en la misma panoja o manchado por efecto de la humedad.

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

Una vez limpio el grano, debe ser secado sobre lonas, plástico, carpas o superficies que no permitan contaminación de ninguna naturaleza.

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 bajas en saponina requiere un lavado rápido con agua

limpia o un escarificado ligero, a diferencia de variedades amargas que requieren ser lavadas en abundante agua o recibir un fuerte escarificado (cepillado vía seca); antes de ser cocidas o procesadas.

INDUSTRIALIZACIÓN:

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



Fotografía 64. 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).

POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:

Existen organizaciones como Escuelas Radiofónicas Populares (ERPE) y COPROBICH en Riobamba, Chimborazo que exportan quinua lavada de variedades amargas, proveniente de producción orgánica certificada. Al año 2014 se han incrementado los emprendimientos para producción, agroindustria y exportación. El mercado de destino más representativo para el Ecuador desde 1993 es Estados Unidos, que ha mantenido sus importaciones de quinua ecuatoriana de producción orgánica certificada, agroecológica o convencional con variedades nativas y mejoradas. Otros mercados reales y potenciales están en países de la Unión Europea y Asia.

NORMAS DE CALIDAD:

1. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 1673: 2012. Quinoa-requisitos. Segunda revisión.
2. NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 1673: 1998. Norma para el grano de quinoa. 6 p.

VARIETADES MEJORADAS VIGENTES

QUINUA							
VARIEDAD	ALTURA PLANTA	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA	COLOR GRANO	CONTENIDO de SAPONINA	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA m
INIAP TUNKAHUÁN	150	109	180	Blanco	Bajo (0,06%)	2000	2600-3200
INIAP PATA DE VENADO	75	73	150	Blanco crema	Bajo (0,05%)	1400	3000-3600



Fotografía 65. Variedad INIAP Tunkahuán.



Fotografía 66. Variedad INIAP Pata de venado o Taruka chaki

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE QUINUA CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP.

Septiembre 2014

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, maquinaria, tradiciones, costumbres en las labores culturales, etc.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada y cruza	horas/tractor	5	25	125	
Surcado	horas/tractor	2	25	50	
Subtotal preparación del suelo				175	9,9
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	3	18	54	
Fertilización	jornal	2	18	36	
Aplicación de insecticida/ fungicida	jornal	1	18	18	
Deshierba	jornal	15	18	270	
Aporque	jornal	12	18	216	
Cosecha	jornal	15	18	270	
Trilla	qq	30	3	90	
Subtotal mano de obra				954	53,9
3. Insumos					
Semilla	kg	12	3	36	
Fertilizante	sacos	4	40	160	
Plaguicidas (f+i)	kg	1	20	20	
Abonos foliares	kg	1	20	20	
Costales	costal	30	0,3	9	
Subtotal insumos				245	13,80
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1374	
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (7 % subtotal CD)				96,18	
Arriendo por ciclo	ha	1	300	300,00	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				396,18	22,40
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				1770,18	100
Promedio de cosecha	qq	30			
Costo de un quintal (45 kg):				59,00	
Costo de cada kg:				1,31	

AMARANTO



AMARANTO

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



ZONA DE CULTIVO: Valles de la sierra (libres de heladas) y en áreas con potencial de cultivo en las provincias de Guayas y Santa Elena

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 Alegría





Fotografía 67. Variedad INIAP Alegría

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 y buenos de acuerdo con el 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 68. Preparación de suelo, siguiendo curvas de nivel.



Fotografía 69. Máquina sembradora de amaranto. Para su buen funcionamiento el suelo debe estar bien preparado y con poca humedad.



Fotografía 70. Siembra manual a chorro 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 $N-P_2O_5-K_2O$, 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 rascadillo 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 (*Agrotys* sp.), se recomienda Decis (Deltametrina) 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 oídium (*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 se debe distribuir 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 y las condiciones climáticas. 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.



Fotografía 71. Grano o 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 o con valor agregado.



Fotografías 72. Grano reventado (palomitas) de INIAP Alegría, listo para el consumo humano, en combinación con frutas u otros alimentos.

POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:

Existen pedidos de amaranto de grano blanco para México y de grano negro para EEUU e Italia, por información de empresarios y la ERPE, Chimborazo.

NORMA DE CALIDAD:

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2646:2012. Grano de amaranto. Requisitos e Inspección. 10 p.

VARIEDADES VIGENTES

AMARANTO							
VARIEDAD	ALTURA PLANTA	DÍAS FLORAC.	DÍAS COSECHA	COLOR GRANO	NÚMERO DE SEMILLAS POR GRAMO	RENDIM. kg/ha (promedio)	ALTITUD ÓPTIMA m
INIAP ALEGRÍA	120	80	150	Blanco	1055	2000	1800-2800



Fotografía 73. Fenotipo de la variedad INIAP Alegría



Fotografía 74. Semilla de la variedad INIAP Alegría

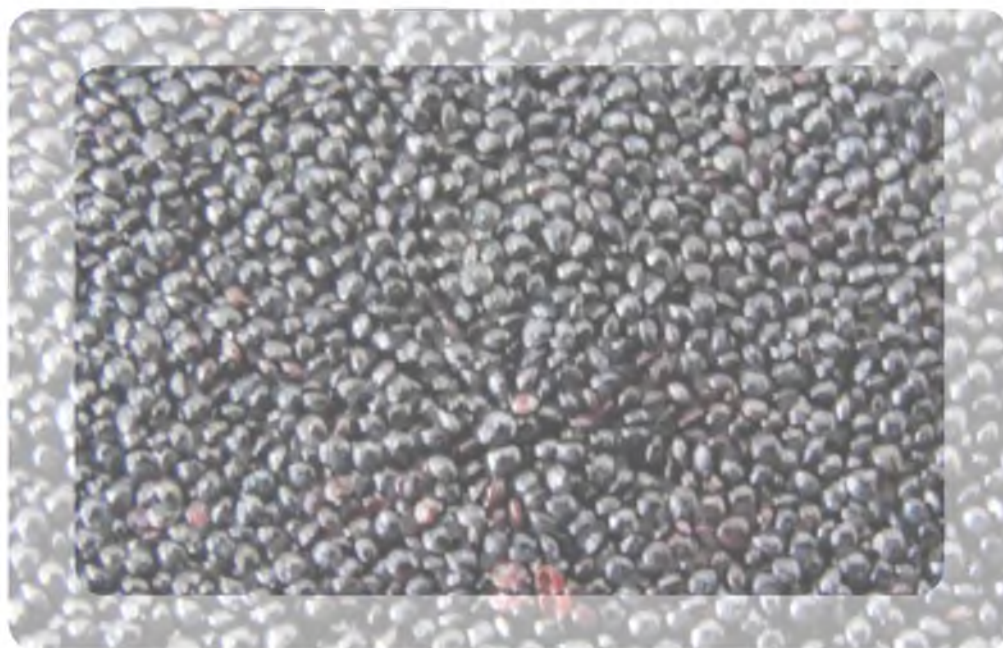
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE AMARANTO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP.

Septiembre 2014

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, maquinaria, tradiciones, costumbres en las labores culturales, etc.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada y cruza	horas/tractor	5	25	125	
Surcado	horas/tractor	2	25	50	
Subtotal preparación del suelo				175	9,6
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	4	18	72	
Fertilización	jornal	2	18	36	
Aplicación de insecticida/ fungicida	jornal	1	18	18	
Deshierba	jornal	15	18	270	
Aporque	jornal	12	18	216	
Cosecha	jornal	15	18	270	
Trilla	qq	40	3	120	
Subtotal mano de obra				1002	54,8
3. Insumos					
Semilla	kg	8	10	80	
Fertilizante	sacos	3	40	120	
Plaguicidas (f+i)	kg	1	20	20	
Abonos foliares	kg	1	20	20	
Costales	costal	40	0,3	12	
Subtotal insumos				252	13,8
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1429	
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (7 % subtotal CD)				100	
Arriendo por ciclo	ha	1	300	300	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				400	21,8
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				1829	100
Promedio de cosecha	qq	30			
Costo de un quintal (45 kg):				61	
Costo de cada kg:				1,4	

ATACO O SANGORACHE



ATACO O SANGORACHE

NOMBRE CIENTÍFICO: *Amaranthus quitensis* H.B.K / *A. 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

VARIEDADES: INIAP Rubí (pre lanzada en el año 2013)



Ciclo de cultivo: 150 a 180 días

PREPARACIÓN DEL SUELO:

Arada, rastrada y surcada.

ROTACIÓN DE CULTIVOS:

Se recomienda rotar con leguminosas y maíz-fréjol.

SIEMBRA:

Época: Diciembre a enero, de preferencia en días muy buenos y buenos de acuerdo con el calendario lunar.

Cantidad: 6 a 8 kg por ha

Sistema:

Monocultivo (chorro continuo)
Distancia entre surcos: 60 cm
Hileras por surco: una



Fotografía 75. La siembra del ataco o sangorache 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 k por hectárea de $N-P_2O_5-K_2O$, 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.

Químico:

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



Fotografía 76. 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 (*Agrotys* sp.), se recomienda Decis (Deltametrina) 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 surcos, el volumen de entrada (gasto) del agua no debe ser abundante y debe distribuirse simultáneamente en varios surcos; su avance a lo largo del surco 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 77. La cosecha se debe realizar antes de que se inicie la caída del grano.

La trilla puede ser manual (lotes muy pequeños), pero es preferible realizar esta labor con máquinas trilladoras de grano pequeño.



Fotografías 78. Modelos de trilladora de granos andinos y cereales que trillan ataco.

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.



Fotografía 79. Semilla o grano comercial de ataco o sangorache.

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 80. Presencia de pupas en el grano almacenado.

INDUSTRIALIZACIÓN:

El grano negro del ataco o sangorache no tiene la propiedad de reventar fácilmente como el de grano blanco (expansión total). Sin embargo se expande lo necesario al ser tostado en recipientes a alta temperatura ($> 90^{\circ} \text{C}$). Se ha probado con éxito la extracción del colorante de la panoja y se dispone de resultados para su uso como bebida refrescante, en pastelería y otros.

MERCADOS DEMANDANTES: EE UU y Europa.

USOS:

Alimentación humana. Algunos chefs lo están promocionando como alimento gourmet tanto en el país como en el extranjero.



Fotografías 81. Grano reventado al calor, grano cocido y bebida refrescante de ataco.

POSIBILIDADES DE EXPORTACIÓN:

Existen pedidos de grano negro de ataco o sangorache en el orden de 1200 TM por año para los EEUU. Existe un mercado potencial en Europa.

NORMA DE CALIDAD:

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: INEN 2646:2012. Grano de ataco o sangorache. Requisitos e Inspección. 10 p.

**COSTOS DE PRODUCCIÓN DE 1 ha DE ATACO O SANGORACHE CON
TECNOLOGÍA PRONALEG-GA,**

INIAP. Septiembre 2014

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, maquinaria, tradiciones, costumbres en las labores culturales, etc.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario dólares	Total dólares	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada y cruza	horas/tractor	5	25	125	
Surcado	horas/tractor	2	25	50	
Subtotal preparación del suelo				175	9,6
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	4	18	72	
Fertilización	jornal	2	18	36	
Aplicación de insecticida/ fungicida	jornal	1	18	18	
Deshierba	jornal	15	18	270	
Aporque	jornal	12	18	216	
Cosecha	jornal	15	18	27	
Trilla	qq	40	3	120	
Subtotal mano de obra				1002	54,8
3. Insumos					
Semilla	kg	8	10	80	
Fertilizante	sacos	3	40	120	
Plaguicidas (f+i)	kg	1	20	20	
Abonos foliares	kg	1	20	20	
Costales	costal	40	0,3	12	
Subtotal insumos				252	13,8
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1429	
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (7 % subtotal CD)				100	
Arriendo por ciclo	ha	1	300	300	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				400	21,8
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				1829	100
Promedio de cosecha	qq	20			
Costo de de un quintal (45 kg):				91,45	
Costo de cada kg:				2	

BIBLIOGRAFÍA

- Berti, P., Peralta, E., Mazón, N., Villacrés, E. 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., Peralta, E., Rivera, M. 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, 8.
- Caicedo, C., Peralta, E. 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. et al., 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., Bragantini, C., Monares, A. 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., Bragantini, C., Aguirre, R., Garay, A. 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., Ochoa, J. 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* L. in South America. Ciencia y Naturaleza. Revista del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. Vol. XIX y XX. 77, 81, 87 p.
- Falconí, C. 2012. *Lupinus mutabilis* in Ecuador with special emphasis on anthracnose resistance. Thesis. Wageningen University. Holanda. 146 p.
- 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, 2012. Norma Técnica ecuatoriana. NTE INEN 2646:2012. Grano de amaranto (blanco). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Registro Oficial No. 743 de 2012-07-11. Quito, Ecuador. 11 p.
- INEN, 2012. Norma Técnica ecuatoriana. NTE INEN 2647:2012. Grano de ataco (negro). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Registro Oficial No. 740 de 2012-07-06. Quito, Ecuador. 10 p.
- INEN. 1998. Norma ecuatoriana 1673 para el grano de Quinoa. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 6 p.
- INEN. 2005. Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 2389:2005. Grano Amargo de Chocho. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Registro Oficial No. 111 de 2005-09-26. Quito, Ecuador. 10 p.

- INEN. 2005. Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 2390:2005. Grano desamargado de chocho. Registro Oficial No. 111 de 2005-09-26. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 7 p.
- INIAP. 2007. Cadena Agroalimentaria del Chocho. Memoria en CD. Salcedo, Cotopaxi, Ecuador. 133 MB.
- INIAP. 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013. Informes 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., Sherwood, S. 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.
- Mazón, N., Peralta, E., Monar, C., Subía, C., C. Rivera, M. 2008. 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. 7 p.
- Mazón, N., Peralta, E., 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 Cotopaxi, Latacunga. Ecuador. 16 p.
- Mazón, N., Peralta, E., Rivera, M., Alvarado, D., Cifuentes, V., y 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-Cotopaxi, Latacunga. Ecuador. 15 p.
- Mazón, N., Rivera, M., Peralta, E., Estrella, J., Tapia, C. 2002. Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) de INIAP, Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos y Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 98 p.
- Mazón, N., Peralta, E., Rivera, M., Subía, C., Tapia, C. 2003. Catálogo del Banco de Germoplasma de amaranto (*Amaranthus* spp.) de INIAP-Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos y Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 53 p.
- Monteros, C., Nieto, C., Caicedo, C., Rivera, M., Vimos, C. 1994. "INIAP-ALEGRÍA". Primera variedad mejorada de amaranto para la sierra ecuatoriana. Programa de Cultivos Andinos. Estación experimental santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Murillo, A., Peralta, E., Rivera, M., Vargas, F., Mazón, N. 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., Vimos, C., Monteros, C., Caicedo, C., Rivera, M. 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.
- Ortiz, F., Falconí, 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. 2012. Amaranto y Ataco, preguntas y respuestas. Boletín divulgativo No. 359. Segunda edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.
- Peralta, E. Villacrés, E. Mazón, N. Rivera. 2011. Conceptos y parámetros de calidad para el grano de ataco o sangorache. Boletín Técnico No. 155. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 31 p.
- Peralta, E. Villacrés, E. Mazón, N. Rivera. 2011. Conceptos y parámetros de calidad para el grano de amaranto. Boletín Técnico No. 154. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 31 p.
- Peralta, E. 2010. Producción y distribución de semilla de buena calidad con pequeños agricultores de granos andinos: chocho, quinua, amaranto. Sistema no convencional. Publicación miscelánea No. 169. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 68 p.
- Peralta, E. 2010. INIAP Alegría, variedad mejorada de Amaranto, *Amaranthus caudatus* L. Plegable divulgativo No. 346. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E. 2010. INIAP Tunkahuán, variedad mejorada de Quinua de bajo contenido de saponina. Plegable divulgativo No. 345. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E. 2010. INIAP 450 Andino, Variedad de chocho, *Lupinus mutabilis* Sweet. Plegable divulgativo s/n. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E., Rivera, M. Murillo, Á. Mazón, N. y Monar, C. 2010. INIAP 451 Guaranguito. Nueva variedad de chocho para la provincia Bolívar. Boletín Divulgativo No. 382. Díptico. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Peralta, E. 2009. Amaranto y Ataco, preguntas y respuestas. Boletín divulgativo No. 359. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.
- Peralta, E., et ál., 2009. Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la Sierra de Ecuador. Publicación miscelánea No. 151. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Peralta, E. Mazón, N. Murillo, Á. Rivera, M. Monar, C. 2009. Manual de Granos Andinos. CHOCHO, QUINUA, AMARANTO Y ATACO. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Segunda Edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
- Peralta, E. Villacrés, E. Mazón, N. Rivera, M., Subía, C. 2008. El ataco, sangorache o amaranto negro

- (*Amaranthus hybridus* L.) en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 143. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 63 p.
- Peralta E., Murillo, A., Mazón, N., Falconí, E., Monar, C., Pinzón, J., Rivera, M. 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. 2007. El Chocho...Grano de Oro. Guía Farmacéutica. Edición No. 103. Quito, Ecuador. pp. 17.
- Peralta E. 2006. A favor de la Quinoa o quinoa...se hace camino al andar en Ecuador. Revista Raíces Productivas. Edición No. 54. Guayaquil, Ecuador. pp. 16-18.
- Peralta, E., Murillo, Á., Caicedo, C., Pinzón, J., Rivera, M. 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.
- Rivadeneira, J., Córdova, J. Peralta, E. 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, 18.
- Rivera, M., et ál., 1998. Catálogo del Banco de Germoplasma de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y otras especies de lupinus. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 47 p.
- Rivera, M., Gallegos, P. 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, 35.
- Rodríguez, C., Peralta, E., Sala, F. 2006. Respuesta de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) a balanceados en base de quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) y amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), combinados con aminoácidos de síntesis. Tandayapa, 2003. In. Memoria XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP-PUCE, Quito, Ecuador. pp. 41.
- Vía Campesina, et ál. Sin fecha. Declaración sobre la Soberanía Alimentaria de los Pueblos". <http://www.foodfirst.org/media/press/2003/aoarelease.html>, <http://www.peoplesfoodovereinantv.org>
- Villacrés, E., Peralta, E. 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.
- Villacrés, E., Peralta, E., Egas, L., Mazón, N. 2011. Potencial agroindustrial de la quinoa. Boletín Técnico No. 146. Departamento de Nutrición y Calidad de los Alimentos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 32 p.
- Villacrés, E., Rubio, A., Egas, L., Segovia, G. 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.



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

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

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

ISBN 978-9942-07-714-1



9 789942 077141