

EL AMARANTO EN ECUADOR

“Estado del Arte”

**Eduardo Peralta I., Ing. Agr. M.C.
PRONALEG-GA, INIAP**

E mail: leguminosas.ga.eesc@iniap.gob.ec

peraltaedu55@gmail.com

Quito, Ecuador. 2012-06-01

(Primera versión)

Historia del ataco y amaranto en Ecuador.

En los países ubicados en la dorsal de los Andes, sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y norte de Argentina, se han identificado por lo menos tres especies de amaranto cultivado y silvestre. El más conspicuo es el *Amaranthus caudatus* L., conocido como amaranto, kiwicha en Perú y millmi en Bolivia, con plantas y semillas de color y hábito de crecimiento diferente o diverso.

El que le sigue en importancia es el *Amaranthus quitensis* H.B.K. o *A. hybridus* L.), conocido en Ecuador como ataco, sangorache, sangoracha, jataco y actualmente como amaranto de grano negro.

En 1975, la investigadora Mary Patricia Coons de la Universidad de Indiana (EEUU), como parte de su tesis de Ph. D., realizó un trabajo de investigación titulado “El género *Amaranthus* en Ecuador”, cuyo resumen fue publicado en 1977 y 1978 en la revista Ciencia y Naturaleza del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central (Quito), bajo el título “The status of *Amaranthus hybridus* L. in South America (Vol. 18 y 19), donde señala que los amarantos semi cultivados son plantas muy pigmentadas, usadas por su color en alimentos y bebidas en Ecuador y Perú, conocido en Ecuador con los nombres de sangorache y ataco; considerado como *A. quitensis* por Sauer (1967), sugiriendo a la vez que *A. quitensis* es sinónimo de *A. hybridus*.

Finalmente están las especies silvestres o “malas hierbas”, malezas de los principales cultivos de importancia económica, entre los que se encuentra el *A. blitum* L., conocido como bleo.

Según Estrella, E. (1998), refiriéndose al ataco sangorache señala que en quichua se dice Sangurachi (Cordero 1967:85) y los nombres vulgares son ataco, jataco, jatacu, sangorachi, sangurache, sangurachi. Menciona como nombre científico el de *Amaranthus caudatus* L. (sin. de *Amaranthus quitensis*

var. Sangorache) de la familia de las Amarantáceas. Además menciona que algunas especies de *Amaranthus* fueron aprovechadas como hortalizas y como granos, sus semillas eran agradables y de fácil preparación. Menciona a Nieto (1983a), para afirmar que modernamente se conocen unas 20 especies, algunas de las cuales se consideran como plantas invasoras o malezas. Los *Amaranthus* crecen en suelos pobres o ricos, en las zonas tropicales, frías o templadas, son plantas muy rústicas, de crecimiento rápido y de gran productividad.



Informa también que, la panoja en que se verifica la inflorescencia contiene una sustancia de tinte rojizo que se extrae por cocción o por expresión y sirve para algunos usos culinarios (Vera 1922:103). Los antiguos peruanos consumieron las semillas como cereal y llamaron a la planta Quihuica, Achita o Coyo (Hurtado 1978a). Hasta la actualidad en nuestro medio se usan las hojas de ataco como aromatizantes y colorantes de la comida ritual de los muertos, llamada “colada morada”. También forman parte de los ingredientes empleados en la elaboración de morcillas.

Estrella, E., cita al Padre Juan de Velasco (1977, I:156) quien menciona a la “quinua colorada” de la que dice: “es grano menudo y rojo, cuyo único uso es comerlo tostado, porque revienta y se esponja mucho, y es de bellísimo gusto”. Indica que tal vez se refiera a las semillas de *A. caudatus*, pero puede ser otra especie; quizá el *A. frumentaceus* que Cordero (1902) llama en lengua vernácula “camchana-quinua” o quinua a tostar y que los campesinos cultivan la especie para comer “sus menudísimos pero abundantes granos, tostándolos o a veces moliéndolos”. (Cordero 1950: 131).

Considerando la importancia que ha tomado el ataco y amaranto en Ecuador, en la zona andina, el continente sudamericano, Guatemala, México, los EEUU y otros países del mundo, es muy pertinente transcribir lo que el distinguido médico ecuatoriano Dr. Plutarco Naranjo escribió en el diario El Comercio el 27 de enero de 1984:

Sangorache: rica fuente proteínica

Por Plutarco Naranjo

Tras la afanosa búsqueda, por parte de los científicos de todo el mundo, de nuevas y mejores fuentes de proteínas para satisfacer las crecientes necesidades de la humanidad, el sangorache o amaranto, aparece como uno de los más promisorios.

Los repetidos análisis químicos efectuados sobre seis de las más importantes especies y varias decenas de variedades, cultivadas en distintas partes del mundo, demuestran que las pequeñas semillas de los amarantos, como puede verse en la tabla adjunta, tienen entre 13 y 17% de proteínas. Ninguno de los cereales que, actualmente constituyen los principales sustentos del mundo, como puede apreciarse en la siguiente tabla, alcanzan tan alto nivel de concentración en proteínas. Solo la quinua corre pareja con los amarantos en la concentración de tan importante sustancia química, importante para la buena nutrición humana.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS AMARANTOS	
Sustancia	Concentración %*
Proteínas	13 a 17
Grasas	6 a 7
Carbohidratos	61 a 65
Cenizas	3 a 6
Fibra	7 a 8
Humedad	5 a 10

*Gramos por ciento de porción comestible.



A la alta concentración de proteínas en la semilla de amaranto, se asocia también una buena concentración de grasas. Los cereales, con excepción del maíz que alcanza hasta un 5% de concentración de grasas, poseen una proporción baja de éstos principios alimenticios, alrededor del 2%. Como las grasas por unidad de peso, dan más calorías que los hidratos de carbono y las proteínas, resulta que el amaranto da más energía al organismo que cualquiera de los cereales, inclusive el maíz. De paso señalaré que los diminutos granos de amaranto y quinua, no solamente que poseen más proteínas que los cereales sino que sus respectivas proteínas son de mejor calidad que las contenidas en los cereales y por consiguiente su valor nutritivo es superior al de aquellos.

CALORÍAS Y PROTEÍNAS DE VARIOS ALIMENTOS		
Alimento	Proteínas	Calorías (en 100 g)
Amaranto	13 a 17%	400
Quinua	14 a 15%	360
Trigo	10 a 12%	340
Cebada	9 a 11%	350
Maíz	9 a 10%	350
Arroz	7 a 8%	360

Las leguminosas, como la lenteja, el fréjol, la arveja, tienen un mayor contenido en proteínas que el amaranto y la quinua, pero debido a que dichas proteínas son deficientes en aminoácidos azufrados, resultan de inferior calidad y mientras el organismo es capaz de aprovechar casi la totalidad de la proteína del amaranto y la quinua, solo puede aprovechar alrededor del 50% de los granos leguminosos.



Las hojas del sangorache, al igual que de otros amarantos, como lo de nuestro bleado, son también relativamente ricas en proteínas. Mientras la mayoría de las verduras de uso frecuente en la alimentación humana, tiene entre 1 y 2% de proteína, el sangorache y el bleado tienen entre 4 y 5%, a más de vitaminas y minerales. El bleado fue utilizado como verdura por nuestros primitivos pobladores de la región andina y otros amarantos han sido utilizados con igual propósito en otras regiones del mundo, en especial en el Asia.

Tanto las semillas como las hojas y tallos resultan de gran interés no solamente para la alimentación humana sino también para la crianza de animales domésticos pues, las semillas, por si solas ofrecen la ventaja de una dieta bastante bien balanceada.

Los breves datos mencionados ponen de relieve la importancia alimentaria del amaranto que, junto con la quinua, constituyen dos de los alimentos más importantes y más promisorios dentro de los esfuerzos que se realizan por todas partes para encontrar mejores nutrimentos que contribuyan a solucionar el creciente problema de la desnutrición.

A las buenas cualidades químicas y biológicas del amaranto se agregan varias cualidades agronómicas, entre ellos el ser un cultivo que requiere muy pocos cuidados; la planta se adapta a diversos climas, desde caliente hasta el que corresponde a 4.000 metros de altura en nuestra Sierra, es poco exigente en agua y en fertilizantes y en climas calientes su desarrollo es tan precoz que entre 4 a 5 meses puede ya producir la cosecha.

Nuestros aborígenes, de modo empírico, descubrieron el alto valor alimentario y nutritivo del sangorache y la quinua. ¿A qué se debe que tan valiosos alimentos hayan caído en el olvido, en especial el amaranto? Entre nosotros y solo en algunas zonas rurales de la Sierra aún se utiliza el sangorache para dar la coloración violácea a la mazamorra morada, que es el plato típico de los "finados"; pero el empleo de la semilla como alimento ha caído, inclusive en esas zonas, en total olvido. De acuerdo con algunas versiones históricas, los españoles prohibieron el cultivo del sangorache, según

unos porque producía efectos afrodisíacos y según otros para desarraigar la idolatría. La segunda hipótesis tiene más visos de verdad. Como mencioné en algún artículo anterior *sangorache* quiere decir mazamorra para acompañar a los primeros, es decir a los antepasados y esta comida se preparaba para rendir homenaje a los antepasados. Fue pues una forma de culto y quizás los sacerdotes españoles tratando de evitar un culto pagano, sin saberlo, eliminaron de la dieta aborígen uno de los mejores alimentos. Hoy, el mundo científico tiene puesta la mirada en este humilde y minúsculo granito que muy pronto, quizá se convertirá en un tesoro alimenticio.

Banco de germoplasma en el INIAP:

En 1982, se crea en el **INIAP**, en la Estación Experimental Santa Catalina ubicada en los cantones Quito y Mejía, las Secciones de **Cultivos Andinos y Recursos Fitogenéticos**, ligadas al Programa de Cereales. La **quinua, el chocho y el amaranto** forman parte del grupo de cultivos y alimentos de origen andino olvidados o subutilizados en Ecuador; con financiamiento de la FAO, IBPGR y CIID Canadá.

Así, el INIAP inició el rescate de los denominados cultivos andinos. Entre los cultivos de la región alto andina de Ecuador se encontraba el ataco o sangorache. Entre los años 1982 a 1985 se realizó la recolección del material genético en fincas de agricultores, caminos y carreteras de las 10 provincias de la sierra, tomando semillas de plantas vivas, en madurez de cosecha. No se colectó en los mercados porque no se encontraba, se perdió la costumbre de usar sus granos o semillas en la alimentación o con otra finalidad. Se realizaron 114 colecciones de grano negro y planta erecta de color morado o púrpura. Estas colecciones con sus datos pasaporte, pasaron a formar parte del Banco de Germoplasma del Ecuador, con sede en la Estación Experimental Santa Catalina en el sur de Quito y un duplicado reposa en el Banco de Germoplasma de la Universidad San Antonio Abad del Cusco (Perú), por haber realizado una colección conjunta e intercambio con germoplasma de *A. caudatus* L. de grano blanco, principalmente.

A la colección inicial se sumaron otras colectas posteriores sumando en total 141 (Cuadro1, Figura 1). En los viajes de colección realizados en Ecuador, **no se encontró plantas que produzcan grano blanco**. El amaranto de grano blanco fue introducido por intercambio con esta universidad y donaciones de otros países.

El 80% de las colectas se ubicaron en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m. Participan de esta colección Nieto, C., Castillo, R., Peralta, E., Blanco, O. †, (Perú), Rea, J. † (Bolivia), Tola, J., Ortega, A., y otros.

Cuadro 1. Distribución por provincias y porcentaje de la colección ecuatoriana de ataco o sangorache. 1982 a 1985.

PROVINCIA	NÚMERO DE COLECTAS	PORCENTAJE
Pichincha	37	26.2
Tungurahua	25	17.7
Cañar	20	14.2
Azuay	14	9.9
Imbabura	11	7.8
Loja	7	5.0
Cotopaxi	6	4.3
Chimborazo	6	4.3
Carchi	5	3.5
Bolívar	1	0.7
Otras provincias	9	6.4
Total	141	100

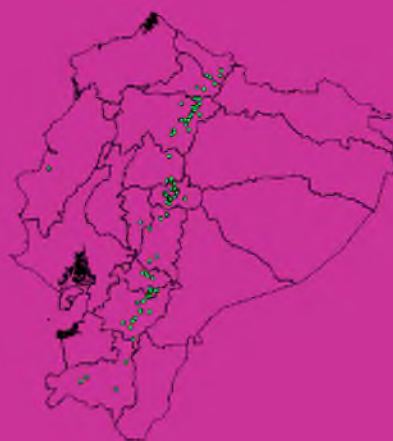


Figura 1. Distribución geográfica de la colección ecuatoriana de ataco o sangorache en Ecuador. 1982 a 1985.



En 1985, Peralta, E. publica un artículo titulado **“Situación del amaranto en Ecuador”**, en la que se informa de los viajes de recolección, usos y la formación del banco de germoplasma de ataco o sangorache, en la revista *El Amaranto y su potencial*, Boletín No. 2, Publicado por la Oficina Editorial de *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, bajo los auspicios de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América. Washington, D.C.

Sangorache o ataco colectado a 2900 m s.n.m. en Mulalillo, Salcedo, Cotopaxi, Ecuador. Colección: ECU-05-0131. (Foto E. Peralta, 1984).



En la década de los años ochenta se realizaron algunas tesis relacionadas con la caracterización del banco de germoplasma, cultivo y uso del amarantho, principalmente de grano blanco, en colaboración con las Facultades de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central y Universidad Técnica de Ambato.

En 1984, Nieto, C., Rea, J., Castillo, R., y Peralta, E. técnicos de la Unidad de Cultivos Andinos y Recursos Fitogenéticos del INIAP, publican la **Guía para el Manejo y Preservación de los Recursos Fitogenéticos**.



En 1985, se publica el **Informe Final** de la **Recolección** de varios **Cultivos Andinos** en Ecuador. Se reportan **334** colectas de **quinua**, 143 de amarantho (ataco), 37 de chocho y de 12 cultivos más.

En 1986, el Dr. Plutarco Naranjo, en su libro titulado **Desnutrición: problemas y soluciones**, al referirse a los alimentos olvidados o subutilizados indica que de los alimentos aborígenes podría elaborarse una lista bastante larga de alimentos vegetales, para restringirnos a solo éstos, que fueron utilizados por nuestros aborígenes en la época precolombina y que con el paso de los siglos, el régimen de subyugación al que fueron sometidos y los cambios de patrones o hábitos alimentarios han hecho que se vayan olvidando muchos de ellos inclusive su propio nombre aborigen y en otros casos aunque ha subsistido el uso como alimento, se ha considerado, despectivamente, como “**alimento de indios**”, han perdido status social y por lo mismo se lo utiliza poco o nada.

Naranjo, P., se refiere a algunos de los alimentos más interesantes o más importantes: quinua, chocho, zapallo, zambo, camote, achira, oca, zanahoria blanca, bledo, sangorache, etc. Respecto del ataco o sangorache indica que el sangorache es una planta del mismo grupo que el bledo, es decir es una **Amaranthacea**, que produce hojas verdes cuando la planta esta tierna, y que luego se vuelven rojas, lo mismo que su inflorescencia. Donde todavía se prepara ese laborioso y rico postre, la **mazamorra morada**, saben que uno de

los ingredientes para dar el color a la **mazamorra** es el sangorache y para eso lo utilizan. Pero se ha perdido la tradición de comer sangorache. El sangorache que tiene una voluminosa inflorescencia produce una gran cantidad de pequeñas semillas de alto valor nutritivo (proteínas, 12 a 16% y grasas, 6 a 8%). Es útil tanto en la alimentación humana como la de los animales domésticos.

OTROS USOS TRADICIONALES DE ATACO O SANGORACHE:

- a) La **jaucha**.-Muchas especies de amaranto fueron cultivadas para consumir sus hojas, algunas de estas especies son malas hierbas como los bledos o semicultivadas como el ataco. Mujeres afroecuatorianas de La Concepción (Carchi) informaron que en décadas pasadas preparaban con las hojas del bledo un plato llamado jaucha.
- b) **Draques** de Cañar y Azuay.-Bebida con aguardiente, azúcar, canela, limón y colorante extraído de la panoja del ataco o sangorache, bebida costumbrista en los pueblos serranos de las provincias de Cañar y Azuay.



INVESTIGACIÓN EN EL INIAP:

En 1986, se crea el **Programa de Cultivos Andinos** en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP. Entre el año 1986 y 1990 se introduce germoplasma y variedades mejoradas desde Perú, Bolivia y otros países de la región.

En 1987, se inicia la caracterización, evaluación y mejoramiento genético por introducción y selección del amaranto, con énfasis en el grano blanco o crema.

En 1989, Nieto, C. publica: El cultivo del Amaranto *Amaranthus* spp, una alternativa agronómica para Ecuador.

En 1990, el Programa de Cultivos Andinos, conduce un ensayo de evaluación de 10 líneas promisorias de grano blanco en la comunidad de Ambuela en Perucho, propiedad de la Flia. Vargas.

De 1987 a 1994, se evalúa la adaptabilidad y estabilidad de varias líneas promisorias de amaranto de grano blanco y negro en algunas provincias de la sierra.

En 1994 se entrega oficialmente la variedad INIAP Alegría, como la primera variedad mejorada de amaranto para la sierra ecuatoriana. Los obtentores fueron Monteros, C., Nieto, C., Caicedo, C., Rivera, M., y Vimos, C. la variedad se originó por selección de la variedad "Alan García", introducida del Cuzco, Perú y seleccionada en la E.E. Santa Catalina entre 1987 y 1988.



De 1994 a 1997 el programa de Cultivos Andinos promociona el cultivo y el consumo del amaranto, en particular de la variedad INIAP Alegría, con poco éxito. A pesar de los grandes esfuerzos del INIAP por posicionar al cultivo en los sistemas de producción de los valles de las provincias de la sierra centro-norte, no se logró el objetivo esperado. Probablemente esto se debió a que se presentaba como un cultivo nuevo para los agricultores y desconocido para los consumidores.

En 1997, las autoridades del INIAP **cierran** el Programa de Cultivos Andinos. El rubro **amaranto** pasa a responsabilidad del Programa de Cereales de la Estación Santa Catalina, sin mayor trascendencia.

Frente a la demanda de instituciones nacionales e internacionales, el INIAP **retoma** la investigación en **quinua** en el Programa de Leguminosas a cargo de **Eduardo Peralta**.

En el año **2000**, el rubro **QUINUA** pasa a ser parte de la investigación y desarrollo del Programa Nacional de Leguminosas. Por decisión personal y por haber sido coautor de las colecciones y formación del banco de germoplasma, se incluye al **AMARANTO** dentro del grupo de los **Granos Andinos**, junto al rubro **CHOCHO** y de hecho pasó a denominarse **Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA)** del INIAP en la Estación Experimental Santa Catalina (Quito).

En el año 2001, se purifica e incrementa semilla genética de la variedad INIAP Alegría y se realiza el refrescamiento de 230 accesiones de grano blanco y 191 de grano negro, en la zona baja de la E.E. Santa Catalina a 2700 m s.n.m.

A la vez en este año, se inicia el convenio y proyecto entre INIAP y el IFAD-IPGRI, titulado: "Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a la seguridad alimentaria y a los ingresos de la población rural de escasos recursos: quinua, chocho y amaranto".



En el 2001, se recibe la visita de los Drs. Sven-Erik Jacobsen del CIP, Lima y de Stephen Sherwood de CIP, Quito, para recabar información y proyecciones sobre quinua en Ecuador. El autor les informa que el INIAP retomó la investigación en Granos Andinos (quinua, chocho y amaranto) y que son parte de un programa, recomendado escribir el informe sobre los tres granos andinos.

En el 2001, Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador, ERPE, con sede en Riobamba, inician la promoción y producción de ataco o sangorache de producción orgánica para exportación.

En el 2002, Jacobsen y Sherwood publican: **Cultivo de Granos Andinos en Ecuador. Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto.**

En el año 2002 (30 de enero), Peralta, E., y Mazón, N., visitan la Granja Agroecológica “EL Amaranto” en Perucho (Pichincha), para observar la producción de cinco ha de diferentes líneas y variedades de amaranto de grano blanco que fueron multiplicadas después que se realizó una investigación/tesis; de propiedad de los hermanos Enrique Vargas[†] y Patricio Vargas. Se observa el trillado del amaranto con una máquina estacionaria de fabricación coreana.



En el año 2003, el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP junto con el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos publican el **Catálogo del Banco de Germoplasma de Amaranto (*Amaranthus* spp) del INIAP.**

Del año 2001 al 2004, se evalúa e incrementa semilla de la variedad INIAP Alegría y de líneas promisorias de grano blanco (*A. caudatus*) y de grano negro (*A. quitensis/hybridus* y *A. cruentus*?). Se realiza premejoramiento y mejora genética por selección.

En el año 2004 se realiza multiplicación de semilla genética y tipo básica de la variedad Alegría y líneas promisorias de ataco, en la Granja Experimental Tumbaco del INIAP.

En el 2004, se recibe la visita del Sr. Roy Leventry (EEUU) e Ing. Marcos Tapia (Ecuador) de las empresas INCA FOOD e INCA ORGANICS, quienes motivan la investigación en ataco o sangorache y el requerimiento de 1200 t/año de grano negro para exportar a los EEUU.

Del año 2004 al 2008, se apoyan tesis de pregrado del IASA, ESPE, UTN, Ibarra, y U. de Babahoyo (Atuntaqui).

Del año 2007 al 2010, se incrementa semilla de buena calidad de la variedad INIAP Alegría y líneas promisorias de ataco en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Bolívar y Cañar.



En el 2006, en Cotacachi, UCODEP, UNORCAC, RUNA TUPARI, FIDA/BIOVERSITY, publican en español e inglés: QUINUA, AMARANTO, MELLOCO Y CHOCHO. Un regalo Andino para el Mundo.

En el año 2008, se plantea el proyecto titulado “Fortalecimiento de los sistemas de producción de la sierra ecuatoriana a través de la generación, validación y transferencia de innovaciones tecnológicas para la producción y promoción del consumo de granos andinos: chocho (*Lupinus mutabilis* S.), quinua (*Chenopodium quinoa* W.) y amaranto/ataco (*Amaranthus* spp.) y es financiado con recursos del Gobierno Nacional.

En el 2008, se publica el Manual Agrícola de Granos Andinos, cultivos, variedades y costos de producción, donde se incluye el amaranto y el ataco o sangorache (Peralta, E. et ál.).



En el 2008, se publica “El ataco, sangorache o amaranto negro (*Amaranthus hybridus* L.) en Ecuador. (Peralta, E. et ál.).

En el 2008, el Sr. Presidente de la República Econ. Rafael Correa Delgado, firma el convenio MCDS-INIAP-MCCH “Nutriendo el desarrollo” para apoyar la investigación y desarrollo de la quinua, amaranto y cebada, en Zumbahua, Cotopaxi.



En el 2009, se realiza la segunda impresión del Manual Agrícola de Granos Andinos. Se publica Amaranto y Ataco, Preguntas y Respuestas (Peralta, E.).

TECNOLOGÍA INIAP PARA EL CULTIVO DE AMARANTO Y ATACO:



NOMBRE CIENTIFICO: *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 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 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

FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al resultado de análisis de suelo. Una recomendación de fertilización general es aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N-P₂O₅-K₂O, 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, 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 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 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).

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 consumo directo o transformando en otros alimentos tipo snack, granolas, barras energéticas, etc.

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 y algunos emprendimientos para procesamiento.

USOS:

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

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE AMARANTO DE GRANO BLANCO CON TECNOLOGÍA INIAP, 2010.

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE AMARANTO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP					
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (dólares)	Total	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada	horas/tractor	4,00	15,00	60,00	
Rastrada	horas/tractor	3,00	15,00	45,00	
Surcado	horas/tractor	2,00	15,00	30,00	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal preparación del suelo				135,00	9,6
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	6,00	10,00	60,00	
Fertilización	jornal	2,00	10,00	20,00	
Aplicación de insecticida	jornal	1,00	10,00	10,00	
Deshierba	jornal	20,00	10,00	200,00	
Aporque	jornal	20,00	10,00	200,00	
Cosecha y trilla	jornal	25,00	10,00	250,00	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal mano de obra				740,00	52,5
3. Insumos					
Semilla INIAP	kg	8,00	2,00	16,00	
Fertilizante	sacos	8,50	24,50	208,25	
Insecticidas	kg	1,00	10,00	10,00	
Costales	costal	30,00	0,20	6,00	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal insumos				240,25	17,0
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1115,25	79,1
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (% subtotal CD)		8,50	94,80	94,80	6,7
Arriendo por ciclo	ha	1,00	200,00	200,00	14,2
Otros		0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				294,80	20,9
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				1410,05	100,0
Promedio de cosecha (qq)					
	qq	30,00			
Costo de producción quintal:				47,00	
Costo de cada kg:				1,04	

Nota: Los costos de producción son referenciales. Se deben ajustar con la época, lugar, costumbres, etc.

Ataco o sangorache

NOMBRE CIENTIFICO: *Amaranthus quitensis* H.B.K./*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:

No se dispone todavía de variedades mejoradas.

Líneas promisorias: ECU 17728

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 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

FERTILIZACIÓN:

De acuerdo al resultado de análisis de suelo. Una recomendación de fertilización general es aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N-P₂O₅-K₂O, 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.

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, 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 ataque 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.

TRILLA:

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).

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.

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:

Nacional, Estados Unidos y Europa.

USOS:

Alimentación humana.

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, 2010.

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1 ha DE ATACO CON TECNOLOGÍA PRONALEG-GA, INIAP					
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (dólares)	Total	%
A. COSTOS DIRECTOS (CD)					
1. Preparación del suelo					
Arada	horas/tractor	4,00	15,00	60,00	
Rastrada	horas/tractor	3,00	15,00	45,00	
Surcado	horas/tractor	2,00	15,00	30,00	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal preparación del suelo				135,00	9,1
2. Mano de obra					
Siembra	jornal	6,00	10,00	60,00	
Fertilización	jornal	2,00	10,00	20,00	
Aplicación de insecticida	jornal	1,00	10,00	10,00	
Deshierba	jornal	20,00	10,00	200,00	
Aporque	jornal	20,00	10,00	200,00	
Cosecha y trilla	jornal	25,00	10,00	250,00	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal mano de obra				740,00	50,9
3. Insumos					
Semilla INIAP	kg	8,00	2,00	16,00	
Fertilizante	sacos	8,50	24,50	208,25	
Insecticidas	kg	1,00	10,00	10,00	
Costales	costal	18,00	0,20	3,60	
Otros		0,00	0,00	0,00	
Subtotal insumos				237,85	16,4
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1112,85	76,5
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)					
Interés (% subtotal CD)		12,75	141,89	141,89	9,8
Arriendo por ciclo	ha	1,00	200,00	200,00	13,7
Otros		0,00	0,00	0,00	
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				341,89	23,5
TOTAL DE COSTOS (CD +CI)				1454,74	100,0

Nota: Los costos de producción son referenciales. Se deben ajustar con la época, lugar, costumbres, etc.

VARIETADES:

INIAP ALEGRÍA



ORIGEN

La variedad INIAP Alegría fue obtenida por selección de la variedad “Alan García”, introducida del Cusco, Perú y seleccionada en la Estación Experimental Santa Catalina entre 1987 y 1988, con la identificación de Alan García-1 E.

Después de varios años de investigación de la adaptabilidad, manejo agronómico, procesamiento y calidad del grano, fue entregada en 1994 como variedad mejorada, con el nombre de INIAP Alegría.

La investigación y promoción de la variedad fue retomada en el año 2001 en el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. De esta fecha, hasta la presente, se ha evaluado desde la provincia de Imbabura hasta Cañar y se ha planificado una fuerte campaña para su introducción definitiva en los sistemas de producción de la sierra ecuatoriana y en el consumo humano.

Está registrada en el Dpto. Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código: ECU 2210.

DESCRIPTORES DE INTERÉS MORFOLÓGICOS Y AGRONÓMICOS

Hábito de crecimiento:	Erecto
Tipo de raíz:	Pivotante
Tipo de ramificación:	Sencillo a ramificado
Forma del tallo:	Redondo
Color del tallo juvenil:	Verde
Color del tallo a la madurez:	Verde-amarillo-rosado
Forma de la hoja:	Romboidal
Tamaño de la hoja:	Grande (20 x 8 cm)
Borde de la hoja:	Entero
Color de la Hoja:	Verde
Color de la panoja joven:	Rosado pálido
Color de la panoja en flor:	Rosado
Color de la panoja adulta:	Rosado intenso
Tamaño de la panoja (cm):	50 a 80
Tipo de panoja:	Amarantiforme
Actitud de la panoja:	Erecta y semierecta
Color del grano seco:	Blanco a crema
Tamaño del grano:	0,7 a 1,4 mm
Forma del grano:	Redondo
Peso de 1000 granos:	1 g
Peso hectolítrico:	78 a 83 (kg/hl)
Grano de primera (%):	80 a 90
Altura de planta (cm):	70 a 180
Días al panojamiento:	50 a 60
Días a floración:	70 a 90
Días a la cosecha en seco:	150 a 180
Adaptación:	1800 a 3000 m

CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

Es una variedad de amaranto de grano blanco, que revienta con mucha facilidad.

Es precoz, se cosecha entre 5 y 6 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.

Esta variedad se adapta en localidades comprendidas entre 2000 y 2800 m de altura, de manera óptima; siempre y cuando no se presenten heladas.

Produce de 1 a 3 t/ha, en ambientes favorables (22 a 66 quintales por hectárea).

Al ser una planta C4, la variedad, tolera la sequía.

RENDIMIENTO PROMEDIO

Grano seco: 2000 kg por hectárea
(44 qq por hectárea)



ANÁLISIS PROXIMAL Y DE MINERALES DE INIAP ALEGRÍA (en base seca)		
CONTENIDO	Unidad	GRANO
Proteína	%	15,5
Cenizas	%	3,06
Grasa	%	8,78
Fibra bruta	%	4,7
Carbohidratos	%	68,41
Calcio	%	0,09
Fósforo	%	0,74
Magnesio	%	0,29
Sodio	%	0,02
Potasio	%	0,54
Hierro	ppm	71
Manganeso	ppm	24
Zinc	ppm	30
Cobre	ppm	7
Energía total	(kcal/100 g)	478,73



ATACO O SANGORACHE:



INVESTIGACIÓN EN AMARANTO NEGRO

No se dispone todavía de variedades mejoradas. El Banco de Germoplasma de ataco o sangorache del INIAP, compuesto de 141 colecciones ha sido caracterizado y evaluado en los últimos siete años.

De esta evaluación se han identificado algunas poblaciones, ecotipos o colecciones con características promisorias, como la ECU 17728.

El PRONALEG-GA sigue evaluando esta línea promisoriosa de ataco, como futura variedad.

El interés y la demanda inicial de este grano en los EEUU, ahora en el país y en Europa, ha hecho que grupos privados y de agricultores manifiesten la necesidad de tecnologías y semillas.



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS DE LÍNEAS PROMISORIAS DE ATACO

Hábito de crecimiento:	Erecto
Tipo de raíz:	Pivotante
Tipo de ramificación:	Sencilla a ramificado*
Forma del tallo:	Redondo
Color del tallo juvenil:	Verde-morado
Color del tallo a la madurez:	Morado
Forma de la hoja:	Romboidal
Tamaño de la hoja:	Grande (15 x 7 cm)
Borde de la hoja:	Entero
Color de la Hoja:	Verde a morado o rojo
Color de la panoja joven:	Morado
Color de la panoja en flor:	Morado
Color de la panoja adulta:	Morado
Tamaño de la panoja (cm):	35 a 56
Tipo de panoja:	Amarantiforme
Actitud de la panoja:	Erecta y semierecta
Color del grano seco:	Negro
Tamaño del grano:	0,6 a 1,2 mm
Forma del grano:	Redondo
Número de semillas por g:	1800
Peso hectolítrico:	62 a 87 (kg/hl)
Altura de planta (cm):	120 a 170
Días al panojamiento:	60 a 112
Días a floración:	75 a 140
Días a la cosecha en seco:	159 a 185
Adaptación:	1800 a 3000 m

*Depende de la densidad o distancia de siembra.



CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES

El ataco o sangorache presenta variedades que producen grano de color negro. El grano revienta con cierta facilidad al contacto con el calor.

Es semiprecoz, se cosecha entre 5 y 7 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.

Las variedades criollas están adaptadas en localidades comprendidas entre 2000 y 2800 m de altura, de manera óptima; siempre y cuando no se presenten heladas.

Produce de 500 a 1500 kg/ha, en ambientes favorables (11 a 33 quintales por hectárea).

Al ser una planta C4, las variedades toleran la sequía.

RENDIMIENTO PROMEDIO

Grano seco: 1000 kg por hectárea
(22 qq por hectárea)



**ANÁLISIS PROXIMAL Y DE MINERALES DE
LÍNEAS PROMISORIAS DE ATACO
O SANGORACHE
(promedio en base seca)**

CONTENIDO	Unidad	GRANO
Proteína	g	16,46
Cenizas	g	3,72
Grasa	g	7,84
Fibra bruta	g	15,54
Carbohidratos	g	56,44
Calcio	g	0,36
Fósforo	g	0,67
Magnesio	g	0,33
Sodio	g	0,02
Potasio	g	0,48
Hierro	ppm	107
Manganeso	ppm	41
Zinc	ppm	24
Cobre	ppm	7
Energía total	(kcal/100 g)	473,89



En el 2009, se dicta un curso-taller sobre la **“Importancia de los granos andinos en la alimentación”**, para promotoras rurales y urbanas, responsables del cuidado y alimentación de niños del cantón Biblián (Cañar). Se elabora la **“chispiola”** de amaranto.



En los años 2009 y 2010, la NESTLÉ con el apoyo del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP y el Dpto. de Nutrición y Calidad, publica un recetario titulado ***Nutrir para un Ecuador mejor nutrido***, en el que incluye recetas de amaranto y ataco.



En el 2009 se multiplica semilla genética y tipo básica en Tumbaco, Latacunga, Cañar y Guaranda, para realizar investigaciones y promocionar el cultivo y el consumo de este grano andino.



En el 2009, se publica el **Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la sierra de Ecuador**, (Peralta, E. et ál.).

En el 2009, en Cotacachi, Imbabura, organizado por UCODEP, IFAD, Cooperazone y UNORCAC, dentro del marco del proyecto “ Mejorar los ingresos de campesinos desfavorecidos y migrantes de Marruecos, Senegal y Ecuador, a través de enlaces a los mercados y la promoción de la diversidad”, se realiza el evento **AMARANTO: El tesoro olvidado de nuestros Ancestros (Pasado, Presente y Futuro)**. Se presentaron siete conferencias sobre amaranto y una degustación de 17 recetas en base de amaranto de grano blanco.



En el 2010, organizado por el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, se realiza el **PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DEL AMARANTO**, en la E.E. Santa Catalina, con la participación de más de 100 personas de diferentes provincias, instituciones públicas y privadas, agricultores, agroindustriales, consumidores, etc. Apoya la Fundación Mcknight de los EEUU a través de la CORPOINIAP. Se presentan 10 conferencias, participan en calidad de conferencistas el Dr. Plutarco Naranjo[†], Dr. Carlos Nieto, Ings. Eduardo Peralta, Nelson Mazón, Elena Villacrés, Juan Pérez (ERPE), Patricio Vargas (Granja El Amaranto), Marcos Tapia (ASK/THANIMICKUY), Fabio Scotto (UCODEP/UNORCAC, Cotacachi). Se elabora una memoria en CD.

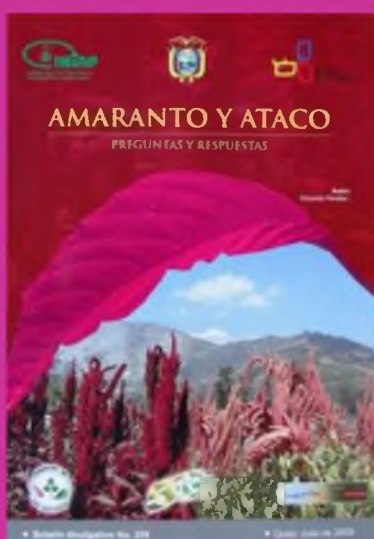


Dr. Plutarco Naranjo
CONFERENCISTA MAGISTRAL

Participantes en el PRIMER ENCUENTRO
NACIONAL DEL AMARANTO



Feria de productos elaborados con amaranth y ataco durante el Encuentro.



En el 2009, se publica **Amaranto y Ataco, Preguntas & Respuestas.** (Peralta, E.).

En el 2010, a raíz de este primer encuentro nacional de Amaranth, se forma la **RED VIRTUAL** de Granos Andinos, con aproximadamente 200 participantes, quienes son informados y enlazados periódicamente a través del internet.



En el año 2010, con fondos del Estado ecuatoriano, entregados al INIAP a través de proyectos de fortalecimiento a la investigación se adquieren dos máquinas trilladoras de fabricación brasileña, para realizar demostraciones de trillado de amaranth, quinua, chocho y cereales.



En el 2010, la revista El Agro (No 166), publica “Amaranto para la seguridad alimentaria”

En el 2010, la revista Edifarm, publica “El Amaranto”, ¡el pequeño que no se marchita !. (Peralta, E.).



En el 2010, se escribe la primera propuesta para el **proyecto de norma INEN de amaranto y ataco**. (Peralta, E. y Villacrés, E.).

En el 2010, por iniciativa del Chef Rodrigo Pacheco y apoyo del Sr. Antonio Pérez (Hotel Oro Verde), en el menú ofrecido al Sr. Al Gore (Ex Vicepresidente de los EEUU), en su visita a Guayaquil con motivo de una reunión de cambio climático, se le ofreció entre otros alimentos nuestros, el **grano de ataco cocido**, con la denominación de **CAVIAR DE LA TIERRA**.



En el 2010 y 2011, el proyecto MAGAP-FAO impulsa la producción de la variedad INIAP Alegría en Imbabura. Obtienen 50 quintales de semilla y distribuyen entre los agricultores de fincas integrales. La lluvia afecta severamente al cultivo.

En el 2010, la revista VANGUARDIA, en su sección Tecnologías, publicó un reportaje sobre **El rescate del AMARANTO**.



En el 2010 y 2011, la APROASEMY y MUSHUK YUYAI del cantón Cañar, producen semilla de INIAP Alegría y de una línea promisorio de ataco. Promocionan el cultivo y el consumo.

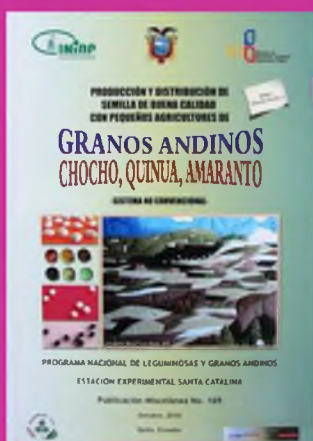
En el 2010 y 2011, la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Estatal de Bolívar, incrementa semilla de Alegría y líneas promisorias de ataco y promociona el cultivo en esta provincia.

En el 2010, (7 y 8 de septiembre) el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, en la Estación Experimental, dicta el **PRIMER CURSO** sobre **EL CULTIVO DE AMARANTO**, a 60 participantes de todo el país. Se cuenta con el aporte de la Dra. María de la Luz Ramírez, de México. Se dictan 10 conferencias. Se elaboró una memoria en CD.



En el 2010, (9 y 10 de septiembre) el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP, en la Estación Experimental, dicta el **PRIMER CURSO** sobre **EL AMARANTO: importancia en la alimentación, nutrición y agroindustria**, a 40 participantes de todo el país. Se cuenta con el aporte de la

Dra. María de la Luz Ramírez, de México. Se dictan siete conferencias y se elaboran 10 recetas en base de amaranto y ataco. Se elaboró una memoria en CD.



En el 2010, para apoyar la producción no convencional de semillas se publica los conceptos y criterios para este objetivo bajo el título de **“Producción y distribución de semilla de buena calidad con pequeños agricultores de Granos Andinos: Chocho, quinoa, amaranto. Sistema no convencional”**. (Peralta, E.).

En el año 2011, a pedido del Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social, del Programa de Intervención Nutricional Territorial Integral (INTI), con el apoyo del MAGAP, Imbabura, FAO, Self Reliant Agriculture y las alcaldías de Cotacachi, Otavalo, Atuntaqui y Urcuquí, se ofrecieron cuatro **cursos-talleres** sobre **“Chocho, quinua y amaranto: importancia y uso en la alimentación humana”**, a 130 participantes relacionados con la salud y alimentación en estos cantones.

En el 2011 (julio), se publican los **Conceptos y parámetros de calidad para el grano de amaranto y para el grano de ataco o sangorache**. (Peralta, E., et ál.).



En el 2011 (octubre a diciembre) se analizan y discuten el proyecto de norma de INEN para el amaranto y el ataco.

En el 2011, el Chef Rodrigo Pacheco, fue invitado a representar al Ecuador en un evento de mucho prestigio a nivel mundial donde se conjugan las artes de la cocina y el vino, el **Masters of Food and Wine**. Este año con sede en Mendoza, Argentina, donde tuve la oportunidad de preparar y demostrar el uso del ataco o amaranto de grano negro.



En 2012 (febrero), la revista Familia del diario El Comercio, publica un reportaje sobre el **ataco y sangorache y el caviar de la tierra** (grano cocido de ataco), como una iniciativa del chef Rodrigo Pacheco.



En el 2012, se reimprime “Amaranto y Ataco, Preguntas & Respuestas (Peralta, E.).

En el 2012, el INEN envía los proyectos de norma de calidad del amaranto y ataco al MIPRO para su autorización y publicación en el Registro Oficial.

ALGUNOS PRODUCTOS Y EMPRESAS PROCESADORAS DE AMARANTO Y ATACO

1. MIKUNA (2008):



2. EMPRESA GRAMOLINO: Tumbaco, Quito. Inicia la promoción de grano blanco en el 2009. En el 2011, presenta productos elaborados de grano negro y blanco como harinas, hojuelas y grano entero. En el 2012, ingresa a la cadena de supermercados más importantes del país.



3. HACIENDA COLLAS (2009):



4. RANDIMPAK (2010 ?):



5. KAWSAY (2010):



6. FORTIORI (2010):



7. GRANJA ECOLÓGICA “EL AMARANTO” (2010):



8. ALLI MIKUY WASI (2011):



9. FORTESAN (2011):



10. MUSHUK YUYAI (Cañar, 2011):



BIBLIOGRAFÍA:

- Coons, M. 1977. The Status of *Amaranthus hybridus* L. in South América, Ciencia y Naturaleza. Revista del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central. Volumen 18 (1):80-87, Parte 1. Quito, Ecuador.
- Coons, M. 1978. The Status of *Amaranthus hybridus* L. in South América, Ciencia y Naturaleza. Revista del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central. Volumen 19 (1):66-71, Parte 2. Quito, Ecuador.
- Estrella, E. 1986. El Pan de América: etnohistoria de los alimentos aborígenes en Ecuador. Tercera Edición. FUNDACYT, 1998. Cicetronic Offst. Quito, Ecuador. 257 p.
- Naranjo, P. 1986. Desnutrición: problemas y soluciones. Publicaciones del Ministerio de Salud. Quito, Ecuador. 242 p.
- Peralta, E. 1985. Situación del amaranto en Ecuador. El Amaranto y su Potencial. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Traducción del inglés. Boletín N° 2. Ricardo Bressani, Editor General. Washington. D.C. EEUU.

PUBLICACIONES Y TESIS DE AMARANTO Y ATACO O SANGORACHE:

- Andrango, J. 1987. Evaluación preliminar agronómica y morfológica de 170 entradas de amaranto (*Amaranthus* spp) del banco germoplásmico del Ecuador-colección INIAP. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central. Quito, Ecuador. 102 p.
- Andrade, B. y Balseca, G. 2005. Evaluación de cuatro líneas de amaranto negro (*Amaranthus* sp.), bajo tres densidades de siembra y su aprovechamiento en panificación. Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador. 129 p.
- Dávila, L. 2008. Evaluación de cinco líneas de amaranto *Amaranthus caudatus* en tres localidades de la provincia de Imbabura. Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.
- Enríquez, C., E. Villacrés, E. Peralta., y G. Insuasti. 2006. Extracción y caracterización del colorante del ataco (*Amaranthus hybridus* L.), con potencial de aplicación como aditivo alimentario. In. Memorias del XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP, PUCE. 24 – 27 de julio de 2008. Quito, Ecuador. pp. 39.
- Enríquez, C. 2004. Extracción y caracterización del colorante del ataco (*Amaranthus hybridus* L.), con potencial de aplicación como aditivo alimentario. Tesis de

Doctor en Bioquímica y Farmacia. Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Riobamba, Ecuador. 96 p.

Guzhñay, I. 1991. Respuesta de tres líneas de amaranto (*Amaranthus* sp.) a diferentes niveles de abonamiento orgánico en Ucubamba, Azuay. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 128 p.

Iñiguez, D. 2008. Desarrollo y aplicación de la tecnología de secado en la elaboración de una tisana con base a hojas de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y glomérulos de ataco (*Amaranthus hybridus*). Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agroindustrial. INIAP-Escuela Politécnica Nacional. Quito. 80 p.

Iturralde, S. y P. Román. 2006. Evaluación de cinco líneas de amaranto de grano blanco y cinco líneas de amaranto negro (*Amaranthus* spp.) en Salinas y Pimampiro, Imbabura. Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui. Ecuador. 114p.

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.

Lara, N. 1999. Estudio del efecto de la expansión por aire caliente en las propiedades físico-químicas, nutricionales y sensoriales de la semilla de amaranto (*Amaranthus caudatus*). Tesis Magister Science. Instituto de Investigación Tecnológica. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

Mazón, N. E. Peralta, M. Rivera, C. Subía y C. Tapia. 2003. Catálogo del Banco de Germoplasma de amaranto (*Amaranthus* spp.) del INIAP – Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 53 p.

Mejía, A. 2003. Evaluación del tiempo de vida útil y estabilidad de las propiedades de calidad de grano reventado de amaranto y sus dos productos. Tesis Ing. Agroindustrial. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 141 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 No. 246. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 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.

- Ocaña, J. 2002. Evaluación agronómica, morfológica y de calidad de 16 líneas de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.), en la Granja Experimental Tumbaco- INIAP. Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui, Ecuador. 160 p.
- Peralta, E. 2012. AMARANTO Y ATACO: preguntas y respuestas. Boletín Divulgativo N°. 359. Segunda impresión. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 8 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 N°. 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., N. Mazón, A. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2009. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual N°. 69. Segunda impresión. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
- Peralta, E., N. Mazón, A. Murillo, E. Villacrés, M. Rivera, C. Subía. 2009. Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la sierra de Ecuador. Publicación Miscelánea N°.151. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Peralta, E. 2009. AMARANTO Y ATACO: preguntas y respuestas. Boletín Divulgativo N°. 359. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 8 p.
- Peralta, E., E. Villacrés, N. Mazón, M. Rivera, C. Subía. 2008. El ataco, sangorache o amaranto negro (*Amaranthus hybridus* L.) en Ecuador. Publicación Miscelánea N°. 143. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 63 p.
- Peralta, E. 2007. Los cultivos andinos en Ecuador: Bancos de germoplasma, fitomejoramiento y usos. Pasado, presente y futuro. In. Memorias del XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. INIAP. PUCE. Quito, Ecuador. pp 15.
- Rodríguez, C. 2003. Respuesta de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) a balanceados en base de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) y amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) combinados con aminoácidos de síntesis, en Tandayapa, Ecuador. Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui, Ecuador. 125 p.

- Cangás, A. 2004. Isotermas de sorción de humedad de grano reventado de amaranto y sus dos productos. Tesis Ing. Agroindustrial. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 127 p.
- Tuston, S. 2007. Adaptación de cinco líneas de amaranto de grano blanco *Amaranthus caudatus* y cinco líneas de ataco o sangorache *Amaranthus hybridus* en los cantones Otavalo y Antonio Ante. Tesis Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 96 p.
- Vargas, W. y Peña, E. 1986. Composición y evaluación química de la calidad de cinco líneas de amaranto (*A. caudatus* y *A. hybridus*). Tesis Ing. en Alimentos. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. 72 p.

**PROVINCIAS DONDE SE HA MULTIPLICADO CON ÉXITO
EL AMARANTO Y EL ATACO, 2008 - 2012**

