

# ESTADO DEL ARTE DE LA QUINUA EN EL MUNDO EN 2013



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

**Secretaría del Año Internacional de la Quinua:** Salomón Salcedo (FAO)  
**Coordinación General del Año Internacional de la Quinua:** Tania Santivañez (FAO)  
**Coordinación científica y técnica:** Didier Bazile (CIRAD)  
**Edición científica:** Didier Bazile, Daniel Bertero y Carlos Nieto  
**Revisión de textos y estilo:** Raúl Miranda  
**Diseño:** Marcia Miranda  
**Colaboradores:** Sara Granados y Gonzalo Tejada

**Para citar el libro completo:**

BAZILE D. et al. (Editores), 2014. "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia), 724 páginas

**Para citar solo un capítulo:**

AUTORES, (2014). Título del capítulo. Capítulo Numero XX. IN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. XX-YY

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-308558-3 (PDF)

© FAO, 2014

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO apruebe los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios. Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) o a [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

**CAPÍTULO 5.3.****TÍTULO: LA QUINUA EN ECUADOR**

\*Autor para correspondencia: Eduardo PERALTA I. <[peraltaedu55@gmail.com](mailto:peraltaedu55@gmail.com)>

**Autores:**

EDUARDO PERALTA I.\*<sup>a</sup>, INIAP; NELSON MAZÓN O<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Estación Experimental Santa Catalina, km 1, Panamericana Sur, Quito, Ecuador.

**Resumen**

Históricamente Ecuador es el tercer país en realizar actividades de investigación y desarrollo para el rescate, promoción y uso de la quinua en la zona andina, de manera sistemática y dinámica (1982); 30 años aproximadamente después de que inició Bolivia y Perú. Para este objeto se contó con el apoyo del INIAP, de la FAO, IBPGR y el Gobierno de Canadá (CIID).

Se inició con la recolección del germoplasma a nivel nacional, el intercambio con otros países y la formación del Banco Nacional de Germoplasma de Cultivos Andinos del Ecuador, en custodia del INIAP. Después de la caracterización, documentación y evaluación del germoplasma, se realizó mejoramiento por selección y se liberaron las dos primeras variedades de alto rendimiento pero de grano amargo, con las cuales se inició la promoción del cultivo y consumo. A la vez se realizó un diagnóstico de la situación agro socio económica del cultivo en el país (línea base) y se generó tecnologías para el manejo agronómico, de cosecha y poscosecha. Para este periodo se estimaban de 1000 a 1200 ha de cultivo en la sierra centro-norte del país, en el sur se consideró desaparecida. En 1992, se liberaron las primeras variedades “dulces” es decir de bajo contenido de saponina, con el objeto de reducir el uso de agua, tiempo de lavado y de incrementar el consumo en las ciudades.

A partir del año 2000, se retomó la investigación de la quinua en el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos de la Estación experimental Santa Catalina. Se liberó una nueva variedad precoz, más tolerante al frío y baja en contenido de saponina. Se impulsó la investigación y desarrollo en cosecha, poscosecha y la agroindustria. Paralelamente, algunas universidades contribuyeron al conocimiento a través de las tesis de pregrado y la empresa privada fue creciendo e incrementándose en número de actores. Para el 2013, se evidencian dos enfoques de producción orgánico certificado y agroecológico (convencional) y se estiman que juntos suman alrededor de 2000 ha cultivadas por año. La mayor parte de esta producción es para exportación a los EEUU y Europa. El consumo nacional es muy bajo aún y el Gobierno Nacional se interesa y apoya su consumo a través de los programas de alimentación, principalmente infantil. Se puede asegurar que la producción de quinua en Ecuador es más sostenible, debido a la posibilidad de una mayor oportunidad de rotaciones con otros cultivos como papa, maíz, maíz-fréjol, arveja, hortalizas, pastos, en un rango de altitud entre 2400 y 3600 m.s.n.m.

**Introducción.**

Por alrededor de 7000 años la quinua ha sido cultivada en la región andina donde ha sido apreciada por su valor nutritivo y adaptabilidad a condiciones ambientales difíciles. En Ecuador,

el cultivo de la quinua ha sido considerado secundario, no sólo por la escasa superficie sembrada, sino por su bajo consumo per cápita (Jacobsen y Sherwood, 2002).

Pulgar Vidal (1954; citado por Tapia, 1979) cree que los Chibchas y otras tribus de la meseta Cundi-boyacense (Colombia) cultivaron intensamente la quinua y sugiere también que los antiguos habitantes de Cuyumbe (Huila, Colombia) ayudaron a la dispersión de la quinua hacia el sur de la actual Colombia, lo cual explicaría su distribución en Ecuador.

Sin embargo, Estrella (1998), basado en algunos documentos históricos, sostiene que por sus cualidades alimenticias y medicinales, la quinua fue un alimento muy apreciado por las poblaciones aborígenes de Ecuador. Por ejemplo; Cieza en su recorrido por la Sierra en 1548 encontró evidencias del cultivo y del valor que tenía en la alimentación de la población; los Cañaris cultivaban la quinua antes de la llegada de los españoles y a fines del siglo XVI seguía siendo uno de los alimentos preferidos; en el Mandamiento de Tambo (Actas de Cabildos, 1934) emitido por el Cabildo de Quito en 1549, aparece la quinua entre los alimentos que los tamberos debían vender a los viajeros; el historiador Padre Juan de Velasco, en el siglo XVIII distingue dos tipos de quinua, la blanca que se cultiva en sementeras grandes y se come como el arroz, y la colorada, cuyo único uso es comerlo tostado porque revienta, se esponja mucho y es de bello gusto.

Tapia (1979), citando a Cardozo (1976) y Romero (1976), indica que en Ecuador la quinua ha persistido entre los campesinos de las provincias Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo y Loja. Señala también que estas quinuas son de grano chico, en general de porte elevado y de grano muy amargo. Para esos años se calculaba, para todo el país, una superficie cultivada de 1200 ha.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en 1967, informa de la creación del Programa de Introducción de Nuevos Cultivos Económicos de la Sierra. Los trabajos de observación y adaptación se encaminaron a encontrar nuevas fuentes de proteína para alimentación humana y animal. Además del trabajo en colza aceitera y *Lupinus mutabilis*, se

inició también trabajos de colección y observación de cultivos autóctonos como quinua, melloco y oca. Este trabajo concluyó en 1970 en la Estación Experimental Santa Catalina.

García (1984), como parte de su Tesis de Grado, en ocho provincias de la sierra ecuatoriana, realizó un diagnóstico del cultivo de la quinua. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

La mayoría de los productores de quinua son minifundistas, cuya condición les obliga a buscar otras fuentes de ingreso para poder subsistir, ya que aquellos provenientes de la agricultura no son suficientes para satisfacer sus mínimas necesidades.

Generalmente la quinua está sembrada en sistemas de policultivos y en muy pocas ocasiones se encuentra como monocultivo. Las asociaciones más frecuentes son con maíz, con papa, oca y melloco. Con respecto a rotaciones de cultivos, muy pocos lo practican.

La época de siembra difiere de acuerdo con la zona y está relacionada con la época lluviosa. En el norte comprende los meses de junio-julio, en el centro y sur entre los meses de octubre y noviembre, y la cosecha se realiza a los 7-8 meses después de la siembra por tratarse de cultivares tardíos.

Las labores culturales como deshierba, aporque, raleo, fertilización y riego no son realizados para el cultivo, pero se beneficia indirectamente cuando estos son aplicados al cultivo principal. No efectúan ningún control de plagas y/o enfermedades.

Los rendimientos a nivel de productor van de 300 a 1000 kg/ha. La totalidad de la producción se destina únicamente al autoconsumo y en raras ocasiones intercambian o venden en los mercados.

Los servicios institucionales y de ayuda crediticia están totalmente ausentes, por consiguiente, el agricultor no recibe información sobre el valor agronómico y nutricional de esta planta.

El consumo de quinua se encuentra limitado, por el desconocimiento de las buenas cualidades nutritivas. Otro obstáculo constituye el lavado que se necesita para que el grano pueda ser consumido.

Desde inicios de la década de los 80, hasta finales de los años 90; con el apoyo, principalmente de la cooperación internacional y con el asesoramiento

de científicos bolivianos; en Ecuador, el INIAP, conjuntamente con algunas Universidades y empresas privadas, logran importantes resultados relacionados con la investigación, producción y promoción del consumo de la quinua. En este período se conforma el banco nacional de germoplasma; se liberan cuatro variedades mejoradas (por selección); se desarrollan alternativas tecnológicas para el manejo, cosecha y poscosecha del cultivo; se realizan estudios bromatológicos y de aplicación agroindustrial; se desarrollan diferentes formas de preparación y consumo; y se plasman algunas iniciativas privadas (con pequeños y grandes productores) para la producción y comercialización, enfocadas en el mercado nacional e internacional.

Desde el año 2001, con el apoyo de la cooperación internacional (PREDUZA, IFAD/IPGRI, Fundación McKnight) y en los últimos años, también con fondos estatales, se retoma la investigación y el desarrollo de la quinua y los otros granos andinos. A través de procesos participativos se libera una nueva variedad de quinua y se inicia el proceso de mejoramiento genético por hibridación de la quinua (con el asesoramiento de PROINPA, Bolivia), contando actualmente con líneas  $F_6$  y poblaciones segregantes en diferentes filiales. En este período se ha impulsado la multiplicación de semilla seleccionada de buena calidad con organizaciones de productores de la agricultura familiar campesina, se han realizado demostraciones del uso de máquinas para la trilla y se han realizado múltiples actividades para promocionar el valor nutritivo y la diversificación del consumo de la quinua y de los otros granos andinos. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), con el apoyo de la FAO, ha ejecutado en los últimos años proyectos de fomento de la producción de la quinua en diferentes zonas del país.

En el marco del Año Internacional de la Quinua, en Ecuador se realizó el IV Congreso Mundial de la Quinua y I Simposio Internacional de los Granos Andinos. En este contexto, el MAGAP está implementando un Programa de Fomento del cultivo de la quinua, que entre otros aspectos incluye la ampliación del área sembrada, mejoramiento de la productividad, la promoción del uso de semilla certificada (se cuenta con la normativa para la certificación de la semilla de

quinua), fortalecimiento organizacional de los productores, incentivos a la producción (subsidio a través de insumos, capacitación, maquinaria), asistencia técnica, acopio y comercialización, etc.

### **Investigación de la quinua en Ecuador.**

#### *Los primeros pasos hasta finales de los 90.*

En 1967, el INIAP crea el Programa de Introducción de Nuevos Cultivos Económicos de la Sierra; encaminado a encontrar nuevas fuentes de proteína para alimentación humana y animal, incluyendo trabajos de colección y observación de cultivos autóctonos como quinua, melloco y oca. Esta iniciativa concluyó en 1970.

En la década de los años setenta y ochenta, en la Universidad Central, Escuela Politécnica de Chimborazo y la Universidad Técnica de Ambato se realizan algunas tesis relacionadas con el cultivo, agroindustria y uso de la quinua (Peralta y Vicuña, 1981; García, 1984). En 1982, se incluye a la quinua en los contenidos de la Cátedra de Cultivos de la Sierra en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central.

Un hito importante, en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, es la creación de las Secciones de Cultivos Andinos y Recursos Fitogenéticos (1982), ligadas al Programa de Cereales. La quinua forma parte del grupo de cultivos y alimentos de origen andino olvidados o subutilizados y en vías de extinción en Ecuador. Se inició la conformación de la colección de quinua, recolectando 271 accesiones en todas las provincias de la sierra, la cual en 1985 creció a 334 entradas. Paralelamente se inició el fitomejoramiento por selección. Aquí fue clave el rol de los investigadores Carlos Nieto, Eduardo Peralta, Raúl Castillo, Jaime Tola, Alberto Ortega y el boliviano Julio Rea. En 1986 se crea el Programa de Cultivos Andinos.

A más de la conformación del banco de germoplasma, se publica una guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos (Nieto *et al*, 1983) y se identifican y caracterizan las seis razas de quinua del Ecuador (Gandarillas *et ál*, 1989).

Actualmente, el Banco de Germoplasma del Ecuador, en custodia en el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP en la Estación

Experimental Santa Catalina, está integrado por 608 colecciones, de las cuales 283 fueron colectadas en Ecuador en la década de los años ochenta y 325 provienen de los países andinos y otros donantes (Mazón *et ál*, 2002).

En la década de los años 80, el INIAP libera las primeras variedades mejoradas de quinua de grano amargo, obtenidas por selección: INIAP Cochasquí e INIAP Imbaya (Nieto *et ál*, 1986).

En esta década se dictan los primeros cursos sobre el cultivo de la quinua. En 1984 se dicta un curso a líderes campesinos de la sierra y en 1985 se organiza un curso a técnicos, con el apoyo del Ing. Humberto Gandarillas de Bolivia. En 1987, el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, publica las Memorias de la Reunión Nacional sobre producción, uso y comercialización del cultivo de la quinua.

En los años 80 también se promueve al consumo de la quinua. En 1984 el INIAP gana el Primer Premio en el concurso de Comida Costumbrista, organizado por el Municipio de Quito y el Banco Central del Ecuador, al presentar 16 platos diferentes a base de quinua (Eduardo Peralta y Roxana Terceros). En base a esta experiencia se publica el primer recetario de quinua en Ecuador “La Quinua...un gran alimento y su utilización” (Peralta, 1985).

En 1988, el Instituto Ecuatoriano de Normalización publica las siguientes normas de calidad: INEN 1671 para la determinación de impurezas y nivel de infestación en grano de quinua no procesado; INEN 1672 para la determinación del contenido de saponinas por el método espumoso; e INEN 1673 en la que se establecen los requisitos que debe cumplir el grano de quinua. Carlos Nieto del INIAP, actúa como Vicepresidente del Subcomité Técnico.

A mediados y a finales de los 80 se realizan esfuerzos para organizar la producción de la quinua en Ecuador. En 1986, se crea la Asociación de Productores de Quinua (PROQUINUA), la cual termina en pocos años, con relativo éxito. En 1988, las Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ahora Fundación ERPE) en la provincia Chimborazo inicia actividades de producción agroecológica, evolucionando en 1997 a la producción de quinua orgánica con pequeños productores. En 1989, se crea la Empresa INAGROFA para la producción y

comercialización de quinua, la cual se mantiene en vigencia hasta la actualidad.

Con relación a la experiencia de Fundación ERPE, el diario El Comercio de Quito, en su sección Agromar, el 21 de julio de 2012 escribe: en Chimborazo la quinua se diversifica para hallar mercados. Señalan que hace 15 años la quinua no era apetecida en las zonas rurales y urbanas de Chimborazo. Que el cambio empezó en el año 2000, cuando los productores de 90 comunas de Colta, Guamote, Alausí y Riobamba decidieron unirse para impulsar este producto andino con el apoyo de la Fundación Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE). Empezaron con 200 familias productoras y 100 ha de cultivo; en el 2003 eran 900 grupos familiares y 430 ha. Hoy 1700 familias siembran de manera orgánica, 700 ha. Consumen, agro industrializan y exportan 400 toneladas por año a Europa y EEUU.

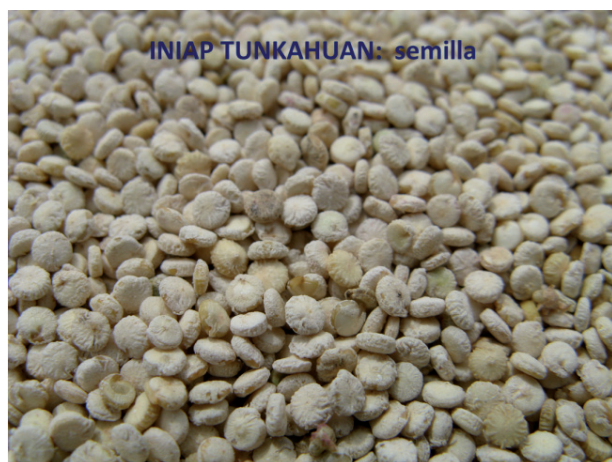
En la década de los años 90 se continúa con la promoción del consumo de la quinua. El Programa de Cultivos Andinos del INIAP, publica un recetario compilado con 92 recetas de quinua (Muñoz *et ál*, 1990). En este mismo año Latinreco de la NESTLÉ publica un libro los resultados de los cinco años de experiencia con el cultivo y procesamiento de la quinua en Ecuador (Whali, 1990).

En 1992 se liberan las variedades INIAP Tunkahuan e INIAP Ingapirca de bajo contenido de saponina (Nieto *et ál*, 1992) y se publican las experiencias en Ecuador sobre cosecha y pos cosecha de quinua (Nieto y Vimos, 1992).

De las cuatro variedades de quinua liberadas en esta etapa, solo la variedad INIAP Tunkahuan sigue vigente. La variedad INIAP Tunkahuan es de origen ecuatoriano (Imágenes 1 y 2), colectada en la provincia del Carchi en 1985. Es una variedad de valles, semiprecoz (150 a 210 días), que se adapta entre 2200 a 3200 m s.n.m.; con una altura de planta entre 90 y 180 cm, de color verde cuando joven y rosado-amarillo a la cosecha; el grano es de color blanco opaco, de tamaño mediano, de forma redonda y aplanado, de bajo contenido de saponina (0,06%). El rendimiento varía entre 1,5 a 3 t/ha (Nieto *et ál*, 1992; Peralta, 2010).



**Imagen 1.** Cultivo de la variedad de quinua INIAP Tunkahuan.



**Imagen 2.** Semilla de la variedad de quinua INIAP Tunkahuan.

En 1996, el Ministerio de Agricultura y Ganadería publica la Zonificación Potencial de la quinua en Ecuador y establece 86.856 ha sin limitaciones de clima y suelo para el cultivo (Yugcha, 1998).

Esta etapa se concluye en 1997 con el cierre del Programa de Cultivos Andinos, pasando la responsabilidad del rubro quinua al Programa de Cereales. En 1998, el Ecuador aportó con dos cultivares (INIAP Ingapirca y ECU 420) al listado de 25 materiales que integraron la Prueba Americana y Europea de la Quinua, propiciada por la FAO, UNA-Puno y CIP-DANIDA-UNAP.

### *La investigación de la quinua en el nuevo milenio.*

Frente a la demanda de instituciones nacionales e internacionales, en el 2000, el INIAP retoma la investigación de la quinua en el Programa de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) bajo el liderazgo de Eduardo Peralta.

Con el fin de identificar accesiones de quinua con características morfológicas (tipo de planta, color de planta y panoja) y agronómicas (precocidad, resistentes a mildiu, buena calidad de grano, alto potencial de rendimiento) que respondan a las expectativas de los productores y consumidores se caracterizó la colección de quinua del INIAP. En base a este trabajo se publica el Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua del INIAP (Mazón *et ál*, 2002).

Con los materiales seleccionados del banco de germoplasma se inicia un proceso de evaluación y selección participativa de líneas de quinua en condiciones de Estación Experimental y con agricultores en diferentes zonas productoras de quinua de la sierra de Ecuador. Para esta actividad se contó con el apoyo de la cooperación internacional (PREDUZA, FAO, IFAD/IPGRI, CIAT) y participaron estudiantes realizando Tesis de pre y posgrado (Jácome, 2002; Guambuguete y Purcachi, 2003; McElhinny *et ál*, 2007).

Como resultado de este proceso, se libera la variedad INIAP Pata de Venado, la cual es de origen boliviano (IBTA, E.E. Patacamaya, 1983, intercambio de germoplasma) (Imágenes 3 y 4), precoz (150 a 180 días), que se adapta de 3000 a 3600 m s.n.m. (es decir, para zonas altas y frías); con una altura de planta de 90 a 100 cm, de color verde cuando joven y rosada a la cosecha; el grano es de color crema, de tamaño mediano, de forma redonda y aplanado, de bajo contenido de saponina (0,05%). El rendimiento promedio está en 1,2 t/ha (Mazón *et ál*, 2007).



**Imagen 3.** Cosecha de la variedad de quinua INIAP Pata de Venado.



**Imagen 4.** Semilla de la variedad de quinua INIAP Pata de Venado.

Por el método de selección, no se ha logrado obtener variedades de quinua con grano de tamaño grande, con mejores niveles de resistencia a mildiu, etc.; por esta razón, en el 2008, con el apoyo de la Fundación McKnight (EEUU) y el asesoramiento del PROINPA de Bolivia, el PRONALEG-GA del INIAP inicia un programa de mejoramiento de quinua por hibridación, siendo los principales objetivos desarrollar nuevas variedades de quinua precoces, con tamaño grande del grano, resistencia a enfermedades foliares causada por hongos, alto potencial de rendimiento, con adaptación a condiciones marginales de clima y suelo y con aceptación de los agricultores y en los

mercados. En el 2013 se disponen de líneas  $F_6$  y con poblaciones segregantes en diferentes filiales.

Para que los interesados en producir quinua y los granos andinos en general, conozcan las alternativas para el manejo de los cultivos, el INIAP publicó el Manual Agrícola de Granos Andinos (Peralta *et ál*, 2012), así como el catálogo de variedades de granos andinos (Peralta *et ál*, 2013). En este mismo sentido, la Fundación ERPE publica el Manual de Quinua Orgánica (Raffauf, 2000).

En este período se promueve, con organizaciones de productores de la agricultura familiar campesina, la producción de semilla seleccionada de buena calidad, en sistemas no convencionales. Uno de los resultados es la publicación de una guía para la producción y distribución de semilla de buena calidad (Peralta, 2010). En base a esta experiencia, conjuntamente con el MAGAP y con el apoyo del Proyecto “Semillas andinas” de la FAO se ha elaborado la normativa ecuatoriana para la certificación de semilla de quinua.

En el 2006, el PRONALEG-GA del INIAP, junto a la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, organizan el XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. En el 2013, como parte de la Agenda del Año Internacional de la Quinua, en coordinación con el MAGAP y con la Universidad Técnica del Norte; en la ciudad de Ibarra se realiza el IV Congreso Mundial de la Quinua y I Simposio Internacional de Granos Andinos.

Es importante señalar que en el marco del Año Internacional de la Quinua y ante la creciente expectativa nacional e internacional, el MAGAP prioriza a la quinua, incluyéndola entre los rubros estratégicos para el fomento productivo y para el cambio de la matriz productiva. En este mismo contexto, desde el sector privado se están impulsando la creación de nuevas empresas (URCUPAC) y se ha conformado el Consorcio ecuatoriano de exportadores de la quinua, de la cual son parte la mayoría de las empresas y organizaciones ecuatorianas relacionadas con el cultivo de la quinua (MCCH, FUNDAMYF, URCUPAC, CEREALES ANDINOS, ROGETORE&FRANCO)

#### **Importancia de la quinua en Ecuador.**

En Ecuador, la quinua se puede producir en las 10 provincias de la Sierra (Figura 1), con un área potencial de cien mil hectáreas (Yugcha, 1998).





**Figura 1.** Distribución geográfica actual y potencial del cultivo de la quinua en Ecuador.

La Sierra de Ecuador es la región que se ha caracterizado por la producción de alimentos para el consumo nacional. Hasta finales de los 90, la quinua no aparece entre los cultivos más importantes, sino en la lista de productos destinados al autoconsumo local (comunidades, parroquias o cantones de la misma región) (Nieto, 1997).

De acuerdo con Nieto (1997), el cultivo de la quinua en Ecuador ha sido considerado secundario, no solo por su escasa superficie cultivada, sino por su bajo consumo per cápita (menos de 1 kg/persona/año) y bajo interés aparente de la población para incrementar su producción y consumo. Sin embargo, varias instituciones, investigadores y empresarios nacionales, apoyados por organismos internacionales y últimamente por el Gobierno Nacional, han realizado importantes actividades de rescate y promoción de los cultivos nativos no tradicionales, entre ellos la quinua. Fruto de estas acciones se ha logrado el rescate y conservación de germoplasma, la producción de semilla de

buen calidad, la generación de recomendaciones tecnológicas para su cultivo y su industrialización, así como la promoción del uso y consumo nacional e internacional (Jacobsen y Sherwood, 2002).

Según García (1984), los centros de producción de quinua se ubicaron en determinadas áreas de seis provincias de la sierra, de las cuales las de mayor importancia por la frecuencia y la superficie de cultivo son Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi; con menor cuantificación, Tungurahua, Pichincha, Carchi. En Cañar y Azuay, el cultivo ha desaparecido. Para el año 1984, la superficie de cultivo se estima en apenas unas 900 a 1000 ha.

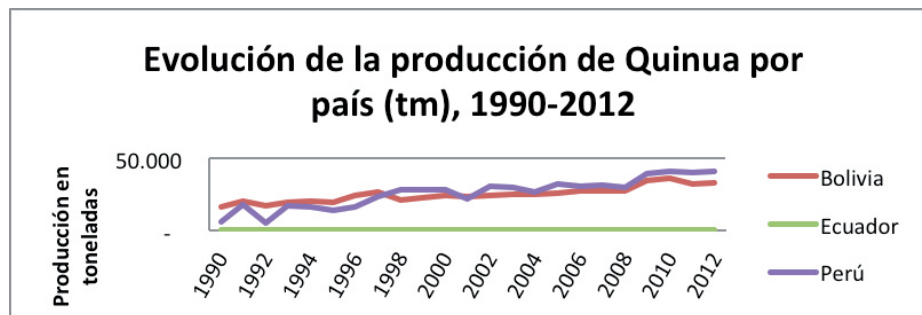
En la década de 1980, el INIAP y la empresa Nestlé tuvieron un papel esencial en el rescate de los cultivos andinos y la quinua fue la prioridad. Cuando se formó el departamento de investigación y desarrollo de Nestlé (Latinreco), lo máximo que se encontró del cultivo de quinua en Ecuador fue algunos surcos sembrados al interior de otros

cultivos y su comercialización era esencialmente nula. En 1990 la empresa INAGROFA comenzó a producir y comercializar quinua convencional para mercados nacionales y regionales, y orgánica para Europa y Estados Unidos. En 1999, ERPE, comenzó a promover la producción orgánica de quinua para exportación a los Estados Unidos. En 2002, se estima una producción en Ecuador de 2000 ha, de las cuales 500 ha están destinadas a la exportación como quinua orgánica certificada (Jacobsen y Sherwood, 2002).

Ecuador produce una cantidad muy inferior de quinua en comparación a Bolivia y Perú; no obstante, el país tiene un rendimiento promedio de 30 a 50% más alto que estos países. La competitividad futura del Ecuador podrá depender no solo de la capacidad de aumentar el área bajo producción, sino más bien de aumentar la productividad, calidad y reconocimiento de esta producción (Jacobsen y Sherwood, 2002).

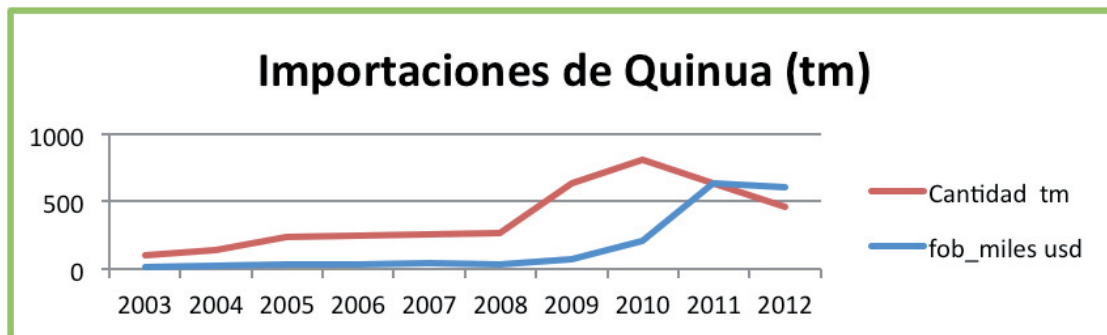
Junovich (2003) en base de los resultados del III Censo Agropecuario realizado en el año 2000 informa que para la quinua se registraron 2659 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs), con cerca de 900 ha sembradas, habiendo sido cosechadas 636 ha y con una producción total de 226 t, de las cuales se vendieron 180 t. El rendimiento promedio para la Sierra es de 0,4 t/ha. El promedio de superficie sembrada con quinua es de 0,3 ha/UPA. Las provincias con mayor número de UPAs con quinua son Chimborazo, Cotopaxi e Imbabura; pero la principal provincia productora es Chimborazo, en donde se obtuvo (en el período censal) cerca del 80% de la producción total.

En los últimos años el área sembrada de quinua en Ecuador ha fluctuado entre menos de 500 ha hasta alrededor de 1200 ha/año, que significan volúmenes no mayores a las 500 – 600 t (Figura 2).



**Figura 2.** Evolución de la producción de quinua en Ecuador (MAGAP: Proyecto de fomento de la producción de quinua en Ecuador, 2013).

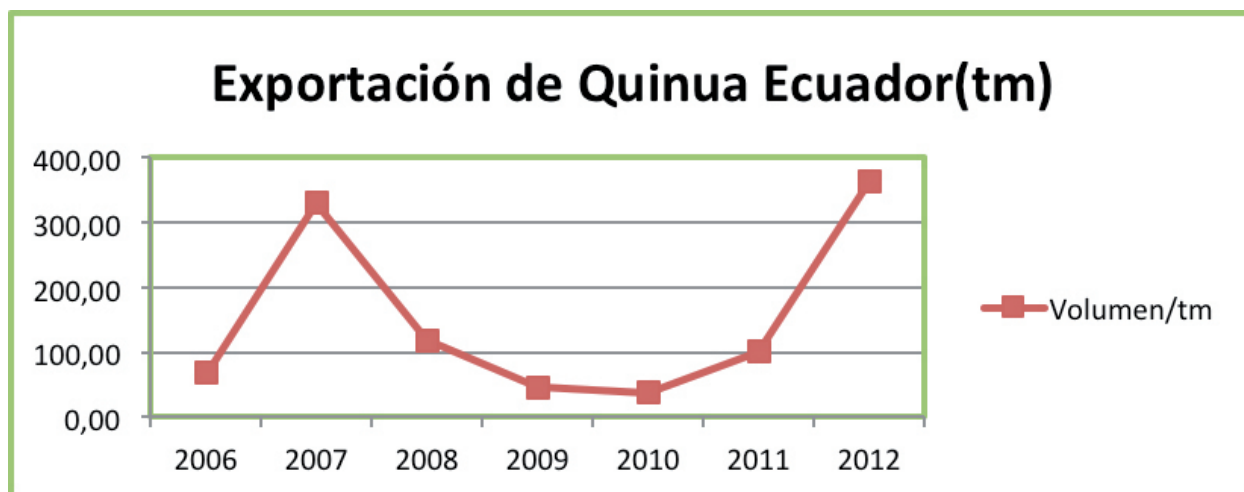
Las importaciones de quinua al Ecuador, desde el año 2009 han sido superiores a las 500 t/año (Figura 3).



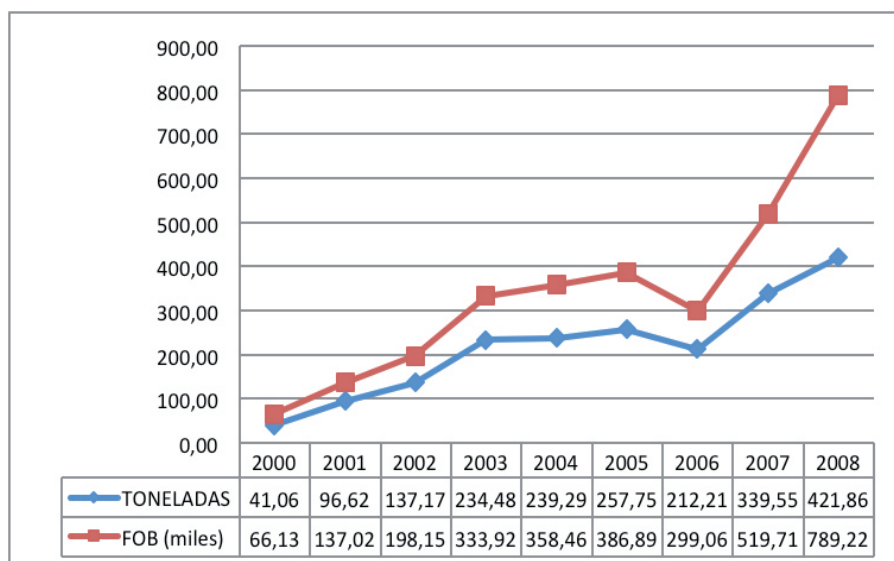
**Figura 3.** Importaciones de quinua al Ecuador (MAGAP: Proyecto de fomento de la producción de quinua en Ecuador, 2013).

Según el Proyecto de fomento de la quinua del MAGAP, las exportaciones de quinua desde el Ecuador, no han superado las 500 t/año (Figura 4). Según el Banco Central, en el Ecuador las exportaciones de quinua presentan fluctuaciones desde 1987; el análisis de los últimos 8 años permite determinar un importante incremento

comparando las 41 t exportadas en el 2000 con las 422 t en el 2008. Entre el 2004-2005 estas se han mantenido relativamente constantes, a pesar de que en el año 2006 se registra un descenso del 18% en relación al 2005. Igualmente el precio FOB, ha experimentado un incremento, registrándose el mayor valor por tonelada (USD 1870,8) en el año 2008 (Figura 5).



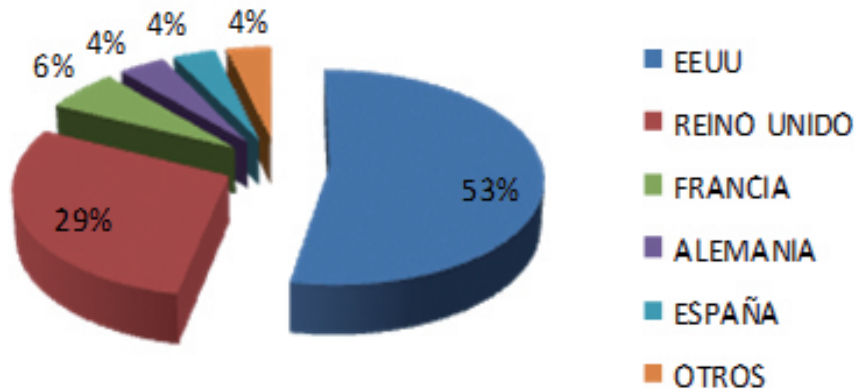
**Figura 4.** Exportaciones de quinua de Ecuador (MAGAP: Proyecto de fomento de la producción de quinua en Ecuador, 2013).



**Figura 5.** Demanda anual de la quinua ecuatoriana, período 2000 – 2008. (Banco Central del Ecuador, 2009).

Durante el período 2000-2008 los principales destinos de la quinua ecuatoriana han sido Estados Unidos con el 53%, el Reino Unido con

el 29%, Francia el 6%, Alemania y España el 4% y otros países a los que corresponde el 4% de las exportaciones totales (Figura 6).



**Figura 6.** Principales países de destino de la quinua ecuatoriana, período 2000 – 2008 (Banco Central del Ecuador, 2009)

#### La producción de la quinua en Ecuador.

El cultivo de la quinua en Ecuador, en su gran mayoría es realizado por productores de la agricultura familiar campesina; así, según el III Censo Agropecuario (Junovich, 2003), en el período de referencia del censo, se registraron 2659 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs), con cerca de 900 ha sembradas. El promedio de superficie implantada con quinua en la región Sierra es de 0.3 ha/UPA, lo cual nos indica que el cultivo se realiza en fincas de escaso tamaño. Las provincias donde se localizó la producción de quinua son Azuay, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua; siendo Chimborazo, Cotopaxi e Imbabura las más importantes.

Para el año 2009, se conoce que el cultivo de la quinua ha sido incrementado en superficie en las provincias de Chimborazo (orgánica

principalmente), Imbabura, Carchi, Cotopaxi, Bolívar, Cañar, Pichincha y Loja. Se estima que la variedad INIAP Tunkahuan se siembra en más del 60% de la superficie cultivada en Ecuador.

Las variedades que siembran desde hace 15 años en sistemas orgánicos certificados para exportación en la provincia de Chimborazo y Bolívar, producidas por la ERPE (Escuelas Radiofónicas Populares de Ecuador) y COPROBICH (Corporación de productores y comercializadores orgánicos Bio Taita Chimborazo) son mezclas de variedades nativas de grano amargo (alto contenido de saponina), de colores de planta rojo, rosado, verde, morado (Imágenes 5 y 6). Algunos productores orgánicos han separado a las poblaciones por color; no es raro ver campos de plantas rojas o verdes solamente. Son variedades con granos de tamaño mediano, de color crema o blanco opaco. Principalmente se producen en las provincias de Chimborazo y Bolívar.



**Imagen 5.** Campo de quinua con mezcla de variedades nativas de quinua



**Imagen 6.** Cultivo de quinua con variedad nativa purificada.

La quinua en Ecuador se siembra alrededor del 90% en unicultivo y un 10% asociada o en sistemas de policultivos, junto al maíz, maíz-fréjol trepador, papa, habas, arveja, etc.

En el sistema convencional, los cultivos de rotación con quinua son papa, maíz-fréjol, cebada, arveja, chocho o tarwi, hortalizas, tubérculos menores (melloco, oca, mashua).

Las épocas de siembra van de noviembre a febrero, la misma que se realiza con una densidad de 12 a 16 kg/ha. La distancia de siembra varía

entre 40 y 60 cm entre surcos, cuando la siembra es manual o con pequeñas sembradoras de hortalizas. Si se maneja con tractor, la siembra se hace a 80 cm entre surcos para facilitar la deshierba y el aporque (Peralta *et ál.* 2012).

#### *Producción orgánica.*

La Fundación Escuelas Radiofónicas Populares (ERPE), produce en forma orgánica certificada 400 ha por año en la provincia de Chimborazo (cinco cantones), en función de las condiciones climáticas. Usan principalmente variedades nativas (poblaciones de diverso color de planta y ciclo de cultivo). El rendimiento que obtienen varía entre 15 y 30 quintales (675 a 1350 kg) (1qq=45 kg) por hectárea. La producción la comercializan en Estados Unidos y Alemania.

Para el consumo familiar actúan en base a un reglamento interno con los productores, los cuales deben dejar para el autoconsumo y semilla entre el 20 y el 30% de la producción. El volumen anual promedio varía entre 8.000 y 12.000 quintales dependiendo del clima. Venden toda la producción acopiada, es decir, entre 8.000 y 10.000 qq. El resto se queda para el autoconsumo (Información personal: Sr. Juan Pérez, ERPE).

La Corporación de productores y comercializadores orgánicos Bio Taita Chimborazo (COPROBICH), produce en forma orgánica certificada entre 400 a 600 qq/ha en la provincia de Chimborazo. Es una corporación de productores legalmente reconocida por el acuerdo ministerial No.184 del 31 de julio del 2003 del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP). De derecho privado, autónoma, sin fines de lucro y de servicio y beneficio social para sus socios que son indígenas Puruhá de 86 comunidades de los cantones Riobamba, Colta, Guamote, Guano y Penipe. Cuenta a la fecha con más de 1632 familias asociadas. Desde el 2009 compra directamente quinua a sus socios y la exporta al comercio justo hacia Francia, Bélgica, Alemania, Canadá.

La Fundación para la Mujer y la Familia (FUNDAMYF), produce en promedio 400 ha/año en las provincias de Chimborazo, Bolívar, Tungurahua y Cotopaxi, con enfoque orgánico, certificada. Usa la variedad INIAP Tunkahuan. El

promedio de rendimiento está en 22 qq/ha. Su producción está destinada al mercado nacional y a la exportación (Información personal: Sra. María Eugenia Lima, FUNDAMYF).

La Fundación MAQUITA CUSUNCHIC (MCCH) siembra alrededor de 15 ha en Chimborazo, con un promedio de rendimiento de 15 qq/ha; lo hace también en otras provincias de la sierra ecuatoriana.

#### *Producción convencional.*

La empresa INAGROFA de manera convencional y desde hace 28 años, usando la variedad INIAP Tunkahuan siembra superficies que llegan a 600 ha por año, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, con un promedio de rendimiento de 44 qq/ha. Compra cosechas en otras provincias. Su mercado es nacional y de exportación a los EEUU (Información personal: Ing. Rodrigo Arroyo, INAGROFA).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) en Imbabura, en los últimos cuatro años promueve la producción de quinua INIAP Tunkahuan, en un rango de 70 a 100 ha/año, de manera convencional. Obtiene rendimientos entre 33 y 66 qq/ha (1,5 a 2,5 t/ha). Trabaja con grupos de productores de agricultura familiar campesina asociados y también individuales. Ofrecen capacitación, seguimiento técnico, servicio de trillado con máquina estacionaria, acopio, procesado y facilita la comercialización a nivel nacional y en el mercado colombiano (Información personal: Ing. José Manuel López, MAGAP).

La corporación familiar Revelo Jara, de manera convencional, produce un promedio de 80 ha/año de la variedad INIAP Tunkahuan, en la provincia del Carchi, con un promedio de rendimiento de 25 qq/ha. Su mercado es nacional, para los programas de alimentación del gobierno (Información personal: Econ. Lourdes Revelo).

La Asociación de Productores de Semillas y Alimentos Nutricionales Andinos Mushuk Yuyai (APROSANAMY) de Cañar (14 socios, 120 productores, 30 cultivadores de quinua), produce en forma agroecológica de 7 a 11 ha por año en la provincia de Cañar (cuatro cantones) y Azuay (un cantón), en función de las condiciones climáticas,

en parcelas pequeñas, con un mayor número de familias. Usan principalmente la variedad INIAP Tunkahuan y en menor grado INIAP Pata de Venado. Debido a los efectos de la variabilidad climática en los rendimientos del cultivo pierden el interés, así como también porque no genera rastrojos para alimentar al ganado. El rendimiento en siembras de monocultivo obtienen en promedio 30 quintales (1350 kg) por hectárea. La producción comercializa en forma local (centros educativos, ciudad y tiendas comunales). Para el consumo familiar motivan a consumir en familia y recomiendan almacenar para el autoconsumo y semilla entre el 10 y el 15 % de la producción. El volumen anual promedio varía entre 30 y 200 quintales dependiendo del clima. Venden 120 qq al año con valor agregado, el resto venden los mismos productores a los consumidores en las ferias locales (Comunicación personal: Lcdo. Nicolás Pichazaca y equipo técnico APROSANAMY).

CORPOPURUWA: es una corporación con 62 socios fundadores (15 mujeres y 47 hombres) de las comunidades San Miguel de Pomachaca, Asociación Mushuk Pakari, Pull San Pedro y Sacahuan Tiocajas del cantón Guamote. Su Personería Jurídica es reconocida con el Acuerdo N°. 038, de la Dirección Provincial Agropecuaria de Chimborazo (MAGAP, 2010); producen quinua en pequeñas cantidades, en rotación con el cultivo de chocho o tarwi.

#### **Perspectivas de la quinua en Ecuador.**

En el país hay posibilidades para intensificar la producción de la quinua y mejorar su productividad, pues existirían más de 80000 ha con condiciones agroecológicas adecuadas, pero debe facilitarse el acceso a capacitación en el manejo integrado del cultivo, a semilla de buena calidad, créditos productivos, máquinas para la trilla, precio justo para los productores, etc.

Por la estructura agraria actual, la intensificación agroecológica es una opción, sobre todo para los productores de la agricultura familiar, en donde la quinua es parte de su lógica de producción (rotaciones, asociaciones) y de una manera organizada pueden acceder a mercados alternativos relacionados con el comercio justo, producción orgánica, etc.

En función de la demanda internacional, en Ecuador hay buenas perspectivas para el cultivo de la quinua. Como ejemplo se puede indicar la formación de la Corporación Ecuatoriana de Exportadores de Quinua, que junta a importantes empresas y organizaciones de desarrollo para impulsar la producción, generar valor agregado y comercializar en mercados internacionales.

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) está iniciando un Proyecto de Fomento de la Producción de Quinua, el cual incluye la distribución de semilla certificada, insumos básicos, crédito, dotación de máquinas para la siembra y cosecha, asesoramiento técnico, etc.

En los Programas de Alimentación Escolar, el Gobierno impulsa la inclusión en los desayunos escolares de productos nutritivos (incluyendo la quinua) producidos localmente.

Sin embargo, hay que considerar algunos desafíos actuales de la agricultura. Uno de los inconvenientes para fomentar la producción de la quinua y propiciar el mejoramiento de su productividad y de los sistemas de producción involucrados es que en el país no existen técnicos con la suficiente formación académica y práctica. Además, cada vez es mayor el desinterés de los jóvenes en la agricultura, quedando la producción agrícola en manos de adultos mayores y de las mujeres, lo cual dificulta la implementación de programas y proyectos de fomento de la producción de alimentos, como la quinua, tanto para el consumo interno como para la comercialización en mercados internacionales.

En el contexto de variabilidad climática, se dificulta hacer una buena planificación de las siembras y los riesgos de perder las cosechas son cada vez mayores. Por esta razón se observa una ampliación de la producción ganadera en el país; los agricultores, prefieren invertir en este rubro, pues significa menos riesgos desde el punto de vista climático y les permite obtener ingresos de manera permanente.

Finalmente, la demanda de la quinua está basada en las expectativas de precios altos en

el mercado internacional, el cual puede cambiar de un momento a otro, como consecuencia de la crisis económica en los países desarrollados y porque puede darse una sobreproducción de este producto en vista del gran número de países y empresas interesados en la producción de la quinua.

### Conclusiones.

La quinua en Ecuador, en función del área sembrada y del consumo *per cápita*, es un cultivo secundario; pero muy importante para la seguridad alimentaria, sobre todo para los productores de la agricultura familiar campesina de la Sierra. Ante la gran expectativa a nivel mundial y por los altos precios en los mercados, hoy en día hay muchas empresas y organizaciones interesadas en incrementar la producción nacional de la quinua, iniciativas que están siendo respaldadas por el Gobierno, a través del Plan de Fomento productivo de la quinua y de otras iniciativas relacionadas con el cambio de la matriz productiva y de comercio exterior.

El país podría responder a esta demanda, considerando que las condiciones agroecológicas y las tecnologías desarrolladas en el país (manejo del cultivo, cosecha, poscosecha, generación de valor agregado) permitirían incrementar el área sembrada y mejorar la productividad, siendo más competitivos en los mercados locales, regionales e internacionales. Sin embargo, es necesario resolver algunos inconvenientes, como la débil asociatividad de los productores; el bajo acceso a semillas de buena calidad y otros insumos; el acceso a maquinaria para preparación del suelo, cosecha y poscosecha; la insuficiente capacidad en infraestructura y económica para el acopio de las cosechas; el cada vez menor interés de los campesinos y sobre todo de los jóvenes en la agricultura; el aún incipiente servicio de asistencia técnica agropecuaria; entre los más importantes.

### Referencias

Estrella, E. (1998). El Pan de América: etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Tercera Edición transcrita y corregida de la 1ra. Impresión madrileña 1986. FUNDACYT. Quito, Ecuador. 257 p.

- Gandarillas H, C Nieto, R Castillo. (1989). Razas de quinua en Ecuador. Boletín Técnico No. 67. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 16 p.
- Guambuguete, R., V. Purcachi. (2003). Caracterización agronómica y morfológica con investigación participativa de 21 accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Will.) en las localidades de Laguacoto II y San Simón, provincia de Bolívar. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. 120 p.
- García, G. (1984). Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de la producción de quinua en Ecuador. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica. Escuela Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 270 p.
- 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.
- Jácome, P. (2002). Evaluación agronómica, morfológica y de calidad de 21 líneas promisorias de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias, ESPE. Quito, Ecuador. 120 p.
- Junovich, A. (2003). La quinua en el Ecuador a través de los datos del III Censo Nacional Agropecuario. Proyecto SICA/Banco Mundial. Quito, Ecuador. 7 p.
- INIAP. (1967). Informe Anual Técnico. Quito, Ecuador.
- INEN. (1998). Norma 1673 para el grano de Quinua. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 6 p.
- Mazón N., E. Peralta, C. Monar, C. Subía, M. Rivera. (2007). Pata de Venado (Taruka chaki). Nueva variedad de quinua precoz y de grano dulce. Plegable No. 261. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador.
- Mazón, N., Rivera, M., Peralta, Estrella, J., Tapia, C. (2002). Catálogo del Banco de Germoplasma de Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) de INIAP-Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas-Granos Andinos y Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 98 p.
- Mazón, N., M. Rivera, E. Peralta, J. Estrella, C. Tapia. (2002). Catálogo del Banco de Germoplasma de Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) del INIAP-Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 98 p.
- McElhinny, E., E. Peralta, N. Mazón, D. Danial, G. Thiele, P. Lindhout. (2007). Aspects of participatory plant breeding for quinoa in marginal areas of Ecuador. Euphytica Special Issue. Focusing on breeding for durable disease resistance of the Andean Highland food crops. Proyecto de Resistencia Duradera de la Zona Andina – PREDUZA (1997 – 2006). INIAP, INIA, PROINPA. Wageningen, Holanda. pp. 26 a 36.
- Muñoz, L., C. Monteros, P. Montesdeoca. (1990). A cocinar con quinua, 92 recetas fáciles de preparar. Publicación Miscelánea No. 55. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 89 p.
- Nieto, C. (1997). Los sistemas de producción agrícola campesina en los Andes del Ecuador. La sostenibilidad de los sistemas de producción campesina en los Andes, CONDESAN. Lima, Perú. pp. 79 – 130.
- Nieto, C., C. Vimos. (1992). La quinua, cosecha y poscosecha. Boletín Divulgativo No. 224. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
- Nieto, C, C. Vimos, C. Monteros, C. Caicedo, M. Rivera. (1992). "INIAP INGAPIRCA E INIAP TUNKAHUAN DOS VARIEDADES DE QUINUA DE BAJO CONTENIDO DE SAPONINA". Boletín Divulgativo No. 228. Programa de Cultivos



- Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 23 p.
- Nieto, C., R. Castillo, E. Peralta. (1986). INIAP Imbaya e INIAP Cochasquí, primeras variedades para la Sierra ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 187. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador.
- Nieto, C., J. Rea, R. Castillo, E. Peralta. (1983). Guía para el manejo y preservación de los recursos fitogenéticos. Unidades de Recursos Fitogenéticos y Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 55 p.
- Peralta, E, A. Murillo, N Mazón, E Villacrés, M Rivera. (2013). Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la Sierra de Ecuador. Publicación Miscelánea No. 151. Tercera Edición. PRONALEG-GA/EESC/ INIAP. Quito, Ecuador. 28 p.
- Peralta, E. (2013). INIAP Tunkahuan. 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, N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, D. Rodríguez, L. Lomas, C. Monar. (2012). Manual Agrícola de Granos Andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación miscelánea No. 69. Tercera Edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. 68 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. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 68 p.
- Peralta, E. (1985). LA QUINUA...Un gran alimento y su utilización. Boletín Divulgativo No. 175. Sección Quinua-Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 21 p.
- Peralta, E. y Vicuña, J. (1981). Estudio de cinco ecotipos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) con cuatro densidades de siembra en Cañara. Cañar. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 80 p.
- Raffauf, M. (2000). Quinua orgánica. Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (ERPE). Riobamba, Ecuador. 97 p.
- Tapia, M. (1979). Historia y Distribución Geográfica. En Quinua y Kañiwa, cultivos andinos. IICA-CIID, Bogotá, Colombia. pp 16-17.
- Yugcha, T. (1998). Zonificación potencial del cultivo de quinua en el callejón interandino del Ecuador. [http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709797862330/zonificacion\\_quinua\\_ecuador.pdf](http://coin.fao.org/coin-static/cms/media/16/13709797862330/zonificacion_quinua_ecuador.pdf)
- Whali, Ch. (1990). Quinua hacia su cultivo comercial. Latinreco S.A. Quito, Ecuador. 198 p.





Oficina Regional de la FAO  
para América Latina y el  
Caribe  
Av. Dag Hammarskjold 3241,  
Vitacura, Santiago de Chile  
[www.fao.org](http://www.fao.org)



Centre de coopération  
internationale en recherche  
agronomique pour le  
développement  
CIRAD-ES ; TA C-47/F  
Campus International de  
Baillarguet  
34398 Montpellier Cedex 5 –  
France  
[www.cirad.fr](http://www.cirad.fr)



Andean Naturals, Inc.  
393 Catamaran St, Foster City,  
CA 94404, Estados Unidos  
[www.andeannaturals.com](http://www.andeannaturals.com)

**I4042S / 1 / 09.14**