

LA QUINUA EN ECUADOR

“Estado del Arte”

Autor: Eduardo Peralta I., Ing. Agr. PRONALEG-GA, INIAP

E mail: legumin@pi.pro.ec

Quito, Ecuador, 2009-11

I. ANTECEDENTES

a) Historia de la Quinua en Ecuador.



Según Estrella, E. (1998), por sus cualidades alimenticias y medicinales la **quinua** fue un alimento muy apreciado por nuestras poblaciones aborígenes. Los **Cañaris** cultivaban la planta antes de la llegada de los españoles, a fines del siglo XVI seguía siendo uno de los alimentos preferidos (RGI 1965, II:267,268), Cieza, (1962:130) que recorrió la Sierra en 1548, encontró evidencias del cultivo y del valor que tenía en la alimentación de la población. En Pasto se halló abundante “quinio” y en Quito: *“otro bastimento muy bueno, a quien llaman **quinua**, la cual tiene la hoja ni más ni menos que bledo morisco, y crece ola planta del casi un estado de hombre, y echa una semilla muy menuda, della es blanca y della es colorada, de la cual se hacen brebajes, y también la comen guisada como nosotros el arroz”*.

En el Mandamiento de Tambo, emitido por el Cabildo de Quito el 20 de mayo de 1549, aparece la **quinua** entre los alimentos que los tamberos debían vender a los viajeros: **“un cuartillo de quynua”** valía un **tomyn** (Actas de Cabildos 1934, II: 214).

Los indígenas de Ambato, para el año 1605 (Anónimo 1985), tenían como principal ocupación la “labranza de la tierra”, a los que eran muy aficionados, cosechando entre los productos: maíz, frisoles, y **quimián (quinua)**. Vásquez de Espinoza (1969: 259) que recorrió el Ecuador en 1614, anota a su paso por Chimbo “hay también **quinua** que es una yerba parecida a los cenizos de España, la semilla es menudita, como mostaza, pero su color blanco; de ella hacen buenos guisados, como panetelas y mazamorras de mucho regalo y sustento”. En 1650 se destacan sus cualidades alimenticias, **“la quinua es buena como arroz”**, anota Rodríguez Docampo (1965).

En el siglo XVIII, Juan de Velasco (1946: I: 95) distingue dos tipos de **quinua**:
a) Blanca, cuyo grano es menudo, redondo, chato, sin piel; se cultiva en

sementeras grandes de tierras frías “se come como el arroz, de buen gusto fresco”; y b) Colorada, de grano muy menudo y redondo, cuyo único uso es comerlo tostado, porque revienta y se esponja mucho y es de bello gusto”.

Tapia, M. (1979), señala que Pulgar Vidal (1954) cree que tanto los Chibchas como otras tribus de la meseta Cundi-boyacense (Colombia) cultivaron intensamente la **quinua**. También se ha sugerido que los antiguos habitantes de Cuyumbe (actuales ruinas de San Agustín del Huila, Colombia), quienes tenían relaciones con los pobladores de la sabana de Bogotá, ayudaron a la dispersión de la **quinua** hacia el sur de la actual Colombia y que en una etapa posterior habiendo emigrado hacia el sur del continente, hubieran llevado sus semillas, entre ellas la **quinua**, que compartida con otras naciones, explicaría su distribución en Ecuador.



Respecto de los centros de producción indica que en Ecuador la **quinua** ha persistido entre los campesinos del área de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Loja (Cardozo, 1976, Tapia, 1976 y Romero, 1976). También señalan que las quinuas de Latacunga, Ambato, Carchi,

Riobamba y Cuenca son de grano chico, en general de porte elevado y de grano bastante amargo. Calculan que la superficie total cultivada es de unas 1200 ha en todo el país (Frere, Rea y Rijks, 1975).

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 albus*, 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.

En la década de los años setenta se realizan algunas tesis relacionadas con el cultivo, agroindustria y uso de la **quinua**, principalmente en las Facultades de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, Escuela Politécnica de Chimborazo y la Universidad Técnica de Ambato.

En 1981, Peralta, E. y Vicuña J. realizan la investigación-tesis “Estudio de cinco **eco tipos de quinua** (*Chenopodium quinoa*



Willd.), con cuatro densidades de siembra en Cañar. El rendimiento varió de 2786 a 3905 kg/ha.

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 (Garcés, N. Peralta, E.).



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** forma parte del grupo de cultivos y alimentos de origen andino olvidados o subutilizados y

en vías de extinción en Ecuador. Se realizó la colección de **quinua** y otros cultivos andinos y se formó el banco de germoplasma con 271 accesiones de **quinua** colectadas en todas las provincias de la sierra y paralelamente se inició el fitomejoramiento por selección (Nieto, C., Peralta, E., Castillo, R., Tola, J. Rea, J.).

En 1984, el INIAP a través de la Sección Cultivos Andinos apoya la investigación tesis “Diagnóstico de la situación actual y perspectivas de la producción de *quinua* en Ecuador”, García, G.)

En esta investigación, se conoció que en **Biblián**, provincia de Cañar, el cultivo de la **quinua** desapareció hace dos décadas, es decir en la década de los años sesenta. En este cantón desde 1920 hasta 1960 se fabricaba **jabón negro o “prieto”** (lejía, más grasa de res (cebo), chamburo (homogenizaba el color) y **quinua**). En su composición se agregaba grano de **quinua** amarga para conferirle abundante espuma, que cuando ya no había disponible en este pueblo, lo traían desde Paute (Azuay). (García, G. y Peralta, E. 1984). Las familias de Gonzalo y Carlos Montero, Josefa, Miguel, Víctor y Apolinario Vicuña, Jesús Andrade y Carmen Cabrera, fueron las que emprendieron en este agro negocio (Peralta, E. 2009).

En 1984, el INIAP gana el **Primer Premio a la Comida Costumbrista**, organizado por el Ilustre Municipio de Quito y el Banco Central del Ecuador, por las fiestas de Quito, al presentar 16 platos diferentes a base de **quinua** (Peralta, E., Terceros, R.)

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 1984, se dicta por primera vez en la E.E. Santa Catalina, el **primer curso sobre el cultivo de la quinua**, para **líderes campesinos** de la sierra.

En 1985, se publica el primer recetario de quinua en Ecuador “**La Quinoa...un gran alimento y su utilización**” (Peralta, E.).

En 1985, se dicta en la E.E. Santa Catalina del INIAP, el **primer curso de quinua a nivel de técnicos**, con el apoyo del Ing. Humberto Gandarillas de Bolivia.



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

En 1986, se crea el **Programa de Cultivos Andinos** y en agosto de este mismo año se liberan las **primeras variedades** mejoradas de **quinua amarga**: INIAP **Cochasqui** e INIAP **Imbaya** (Nieto, C., Peralta, E., Castillo, R.).

En 1986, se crea la **Asociación de Productores de Quinoa** (PROQUINUA) en Ecuador y termina en pocos años, con relativo éxito.

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 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 es Vicepresidente del Subcomité Técnico.

En 1988, la ERPE (Chimborazo) inicia actividades agroecológicas y en 1997 emprende en la producción de **quinua orgánica** con pequeños productores.

En 1989, se crea la Empresa **INAGROFA** para la producción y comercialización de **quinua** en el país.

En 1989, Gandarillas, H, Nieto, C. y Castillo, R., realizan en el INIAP la caracterización de las **razas de quinua** en Ecuador y se identificaron seis razas: Imbabura, Pichincha, Illiniza, Antisana, Chimborazo, y Buerán.

En 1990, el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, publica un recetario compilado con **92 recetas de quinua**. 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.

En 1992, Nieto, C. y Vimos, C, publican las experiencias en Ecuador sobre **cosecha y pos cosecha** de **quinua**.

En 1992, se liberan las variedades INIAP **Tunkahuan** e INIAP **Ingapirca** de bajo contenido de saponina. De las cuatro variedades liberadas solo está vigente INIAP Tunkahuan hasta la fecha, las otras desaparecieron o se mezclaron con variedades criollas.



En 1996, Yugcha, T. publica la **Zonificación Potencial** de la **quinua** en Ecuador y establece 86.856 ha sin limitaciones de clima y suelo para el cultivo.

En 1997, el INIAP **cierra** el Programa de Cultivos Andinos y el rubro **quinua** pasa a responsabilidad del Programa de Cereales de la Estación Santa Catalina.

Frente a la inacción de los nuevos responsables y ante la presión de instituciones nacionales e internacionales, el INIAP **retoma** la investigación en **quinua** en el Programa de Leguminosas a cargo de **Eduardo Peralta**.

En el 2000, el rubro QUINUA pasa a ser parte de la investigación y desarrollo del Programa de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) del INIAP en la Estación Experimental.

En el 2002, el PRONALEG-GA publica el **Catálogo del Banco de Germoplasma de quinua del INIAP**, conteniendo información de datos pasaporte y de caracterización y evaluación de 608 entradas o colectas (283 de Ecuador). La ERPE en este año dispone del **Manual de Quinua Orgánica** (Raffauf, M.).

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**. Se presentan 16 conferencias sobre quinua.

En el 2007, mediante procesos de investigación participativa, el PRONALEG-GA libera la variedad de **quinua** INIAP **Pata de Venado o Taruka Chaki**.



En el 2008, Peralta et al, del PRONALEG-GA del INIAP, publica el Manual Agrícola de Granos Andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco, cultivos, variedades, costos de producción. Primera Edición.

En el 2008, en el PRONALEG-GA del INIAP se inicia un programa de mejoramiento de **quinua** por **hibridación**, el principal objetivo es la precocidad, tamaño grande del grano, resistencia a enfermedades foliares causada por hongos y rendimiento.

En el 2009, Peralta, et al, del PRONALEG-GA del INIAP, publica el Manual Agrícola de Granos Andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco, cultivos, variedades, costos de producción. Segunda Edición.

En el 2009, el PRONALEG-GA del INIAP publica el Catálogo de Variedades Vigentes de Granos Andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco.

b) Políticas, Estrategias, Programas y Proyectos.

En el 2001, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Ecuador y el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA), emprendieron una iniciativa para incluir a la **quinua** en la dieta del Programa de Desayuno Escolar a nivel nacional, que alimenta a dos millones de niños del país cada día (Jacobsen, E. y Sherwood, S., 2002).

La FAO conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el MAGAP (actualmente), desde el 2005 viene impulsando proyectos de fomento de la producción de **quinua** en las provincias de Carchi, Cotopaxi, Bolívar, Pichincha e Imbabura. En el periodo 2008 al 2009 está ejecutando el proyecto “Sistemas de producción bajo microcrédito, con énfasis en **quinua**, en la sierra norte (Pichincha e Imbabura), Ecuador”. El proyecto se ejecuta en los cantones Pimampiro, Otavalo, Cotacachi, Ibarra, Cayambe y Tabacundo. Impulsa la producción de la variedad INIAP Tunkahuan. En el 2008 sembraron 28 ha con un promedio de rendimiento de 33 quintales por ha. En el 2009 están sembradas 72 ha con más de 20 pequeños productores. En este año INIAP está asesorando en la producción de semilla de buena calidad. El objetivo es

producir grano comercial de buena calidad con valor agregado, para el mercado nacional y la exportación (López, J. 2009).

El PRONALEG-GA del INIAP, desde el 2005 al 2009 viene ejecutando el proyecto “Sistemas de producción sostenibles para garantizar la seguridad alimentaria en comunidades pobres de la provincia de Cotopaxi”. Se ha seleccionado de manera participativa líneas y variedades de **quinua** superiores, se ha reintroducido el cultivo y el consumo en familias integradas en cinco Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) en Saquisilí. Los agricultores (as) han sido capacitados en la producción y comercialización de semilla de buena calidad de **quinua** Tunkahuan y Pata de venado. Este proyecto es financiado por la Fundación McKnight de los Estados Unidos.

Se ha presentado una nueva propuesta para una siguiente fase, en la misma se contempla a los cultivos de **quinua**, chocho y amaranto, para realizar investigación y desarrollo en las provincias de Cotopaxi (Saquisilí, Pujilí, Pastocalle), Chimborazo (Guamote, Palmira) y Cañar (El Tambo, Cañar, Suscal). Se han adelantado acciones de incremento de semilla y capacitación a las organizaciones de agricultores (as) de estas localidades.

En septiembre de 2008 el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social, firma el Convenio para que el INIAP y la Fundación Maquita Cusunchig, e impulsa el Proyecto **Nutriendo el Desarrollo**, con los cultivos de la **quinua**, amaranto y cebada en la Sierra de Ecuador. El proyecto se desarrolla en Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar y Cañar, y se inició con la producción y distribución de semilla de las dos variedades vigentes de **quinua**.

En el 2009, la USAID apoya con fondos no reembolsables a proyectos de fomento a la producción y la agroindustria de la **quinua**, a través del PRODEL (Programa de Desarrollo de Empresas Locales) en la provincia de Imbabura. Participan 19 comunidades y dos empresas privadas (INAGROFA y CEREALES ANDINOS).

c) Zonas de producción

Según García, G. (1984) en su investigación tesis (ESPOCH-INIAP), 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, Cotopaxi, respectivamente; con menor cuantificación, Tungurahua, Pichincha, Carchi; mientras que en Cañar y Azuay, el cultivo a desaparecido, esto indica que esta especie está extinguiéndose y que la superficie cosechada decrece en forma paulatina. En la actualidad la superficie de cultivo se estima en apenas unas 900 a 1000 ha.

El área ecológica de quinua está comprendida en altitudes que van de 2500 a 3200 msnm, en donde manifiesta gran adaptación y mayor resistencia que otros cultivos para soportar problemas de heladas y sequías.

Según las estadísticas del III Censo Agropecuario 2000, en Ecuador y para el periodo de referencia del censo, se registraron 2659 UPAs, cerca de 900 ha sembradas de **quinua**, con una producción total obtenida de 226 toneladas. Las ventas registradas de este cultivo fueron de 180 toneladas (SICA 2000).

Las provincias donde se localizó la producción de **quinua** son: Azuay, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua. Las que tienen mayor número de UPAs con **quinua** son: Chimborazo, Cotopaxi e Imbabura. El rendimiento promedio fue de 0,4 t/ha.

En cuanto al número de UPAs, dentro de la provincia de Chimborazo, se destaca el cantón Colta, donde se localizaron 1466 UPAs con producción de **quinua** y una superficie total sembrada de 346 ha. La producción obtenida en este cantón fue de 134 t. Los meses de octubre, noviembre y diciembre, se registró el 84% del total de la superficie sembrada. El 93% de la superficie sembrada fue realizada con grano comercial común, de las cosechas anteriores. Es casi sin importancia el uso de variedades mejoradas, 7% de la superficie total sembrada y es inexistente la semilla certificada (SICA, 2000).

Para el 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.

II. TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN

a) Tecnología local de producción

Según García, G. (1984) en su investigación tesis (ESPOCH-INIAP), señala que: La **quinua** en Ecuador a pesar de poseer buenas cualidades agronómicas y nutricionales, no ha recibido la atención necesaria y ha quedado al margen de cualquier tipo de estudio. La información que se tiene sobre el cultivo en el país es muy limitada, por lo que es necesario realizar investigaciones que permitan un conocimiento profundo sobre todos los aspectos del cultivo.

La realización de este trabajo permitirá efectuar otros que se ajusten a las necesidades reales del agricultor, por lo que se enfocó los aspectos agrosocioeconómicos y de comercialización más importantes con el fin de encontrar alternativas y perspectivas de producción.

El área de estudio estuvo comprendida en ocho provincias de la sierra ecuatoriana, que fueron divididas en tres zonas:

Zona Norte: Carchi, Imbabura, Pichincha
Zona Central: Cotopaxi, Tungurahua
Zona Sur: Chimborazo, Cañar y Azuay

El trabajo se realizó en dos fases: la primera, consistió en un recorrido en cada zona para determinar la localización de las áreas de mayor producción; y la segunda, la aplicación de encuestas agrosocioeconómicas a los agricultores y las de comercialización a comerciantes y consumidores en mercados locales.

El análisis de la información se realizó utilizando variables estadísticas.

De los resultados obtenidos se concluyó lo siguiente:

Características socioeconómicas

La mayoría de agricultores son minifundistas, en gran parte, propietarios (94.2%), pero también existen arrendatarios o partidarios (5.8%), a los que la misma condición de minifundista, 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, así lo demuestra el 60.2% que se dedica a otras actividades fuera de su finca para lo cual emprende un éxodo hacia las zonas urbanas en donde percibe mayor remuneración, este fenómeno es más evidente en la zona sur, en donde el 75% emigra a ciudades en busca de mejores oportunidades de trabajo, y únicamente retorna a su tierra en épocas de siembra y cosecha, que son las actividades que requieren la fuerza de trabajo familiar.

Sistemas de producción

Generalmente la **quinua** está formando parte de un sistema asociado o múltiple de cultivos; en muy pocas ocasiones se encuentra como monocultivo, las asociaciones más frecuentes son con maíz (58.7%), con papa, oca, melloco, en menor porcentaje, los sistemas múltiples en los que se encuentran más de dos cultivos representan el 21%, mientras que los monocultivos apenas el 10%, este último es muy frecuente en el Cantón Otavalo. Con respecto a rotaciones muy pocos lo practican, pero el 70.6% no la efectúan. La preparación del terreno generalmente consta de arada, cruza/rastra y surcada, utilizando tractor o yunta.

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.

La cosecha comprende: corte (a mano utilizando una hoz), secado de gavillas, trilla manual, secado de grano y venteado, así obtienen un producto limpio el que posteriormente es lavado con abundante agua para eliminar la saponina, el grano que obtienen se usa generalmente para alimentación humana; y, a veces, animal o en forma medicinal, etc.

Los rendimientos a nivel de productor van de 300 a 1000 kg/ha, como se ve, éstos son bajos pero considerados aceptables, debido a que están afectados por múltiples factores, algunos de los cuales han sido mencionados con anterioridad.

La totalidad de la producción se destina únicamente al autoconsumo y en raras ocasiones intercambian o venden en los mercados.

Servicios institucionales

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.

Todos estos factores son adversos para la expansión del cultivo, pues los agricultores ven frustrados todo esfuerzo al encontrarse con limitaciones como la falta de semilla de buena calidad, falta de terreno, capacitación, mercado, etc.

Comercialización

Cualquier esfuerzo tendiente a aumentar la producción y la expansión de **quinua** tiene que complementarse con el estudio de la comercialización del producto para así dar seguridad de mercado al agricultor.

Se pudo determinar que el producto tiene aceptación por el consumidor y que existe demanda de él, pero en la actualidad se observa un desequilibrio entre la oferta y la demanda, lo que ha provocado una escalada en precios, de lo cual el beneficiario es el comerciante intermediario, sin embargo, la demanda no ha decaído; aunque desde luego estos precios se tornan a veces prohibitivos para las personas de escasos ingresos económicos.

El consumo de **quinua** se encuentra limitado, por el desconocimiento de las buenas cualidades nutritivas; es por ello que con una promoción adecuada, se lograría un mayor consumo. Otro obstáculo constituye el lavado que se necesita para que el grano pueda ser consumido, pues se pudo observar que la **quinua** lavada y enfundada tiene mayor demanda y precio (García, G. 1984).

En el 2005, de la Roche, cita tres sistemas de producción de la **quinua** en Ecuador. Menciona al **sistema tradicional**, en el cual se siembra la **quinua** en asociación con otros cultivos, principalmente con maíz, papa o haba en líneas cruzadas por la parcela de estos cultivos. El **sistema semi intensivo**, en el que la **quinua** se siembra en forma de monocultivo (100 a 5000 m²), en los que se aplica labores culturales más intensas, manejo de plagas, cosecha manual y trilla con máquina; y, **sistema tecnificado**, donde amplias superficies se

dedican a **quinua** (hasta 10 ha), en los cuales se aplica toda la tecnología moderna o convencional.

En el proyecto FAO-MAGAP (2009), se está impulsando la producción de lotes de **quinua** Tunkahuan que van desde unos pocos metros cuadrados hasta superficies de 20 ha, con siembra manual, un mínimo uso de agroquímicos, cosecha manual y trilla mecánica.

b) Tecnología Moderna

(Recomendación INIAP. Peralta, et al, 2009)

ZONA DE CULTIVO:	Sierra ecuatoriana
ALTITUD:	2000 a 3400 m, para INIAP Tunkahuan 3000 a 3800 m, para INIAP Pata de Venado
CLIMA:	Lluvia: 500 a 800 mm de precipitación en el ciclo. Temperatura: 7 a 17° C
SUELO:	Franco, franco arenoso, negro andino, con buen drenaje pH:5.5 a 8.0
VARIEDADES:	Mejoradas por selección INIAP TUNKAHUAN (dulce, sin saponina) INIAP Pata de Venado o Taruka chaki (dulce, sin saponina)
Ciclo de cultivo:	 Tunkahuan: de 150 a 170 días Pata de Venado: de 130 a 150 días
ROTACIÓN DE CULTIVOS:	 Se recomienda rotar con papa, arveja, haba, chocho, trigo, cebada, maíz, fréjol arbustivo.
SIEMBRA:	Época: Noviembre a febrero con suficiente humedad a la siembra (de preferencia en días muy buenos o buenos, de acuerdo con el calendario lunar).

Cantidad: 12 a 16 kg por hectárea

Sistema de siembra:

Manual:

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

A chorro continuo o por golpes cada 20 cm.

Con máquina:

Distancia entre surcos: 40 o 60 cm

Distribución: chorro continuo

Cantidad de semilla/ha: 12 kg

FERTILIZACIÓN:

En suelos de baja fertilidad se recomienda aplicar 80-40 kg por hectárea de N y P₂O₅, respectivamente; que se cubre con 100 kg por hectárea de 18-46-00 aplicados a la siembra, más 150 kg de urea o 200 kg de nitrato de amonio por hectárea a la deshierba o aporque.

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

CONTROL DE MALEZAS: *Manual:* Una deshierba y un aporque.

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

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

CONTROL DE ENFERMEDADES:

	Para mildiu (<i>Peronospora farinosa</i>) y mancha circular de la hoja u “ojo de gallo” (<i>Cercospora</i> spp.), en caso de que el ataque sea severo (plantas jóvenes o el tercio inferior del follaje afectado), se recomienda realizar una aplicación de Metalaxyl (Ridomil completo) en dosis de 2 kg por hectárea.
RIEGO:	En áreas con disponibilidad de agua de riego se puede regar por gravedad o surcos; el volumen de entrada del agua no debe ser abundante. Se debe poner énfasis en floración y llenado de grano.
COSECHA Y TRILLA:	La cosecha manual (con hoz) debe realizarse cuando se detecta que el grano ofrece resistencia a la presión entre las uñas. La trilla se la ejecuta golpeando las gavillas con una vara sobre carpas o plásticos. Se debe evitar la contaminación con piedras, tierra o semillas de malezas. Después de la cosecha, para la trilla mecánica se utilizan trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas. Para la cosecha con máquinas combinadas, el lote de quinua debe estar libre de malezas, en especial las de semillas pequeñas, de difícil separación en el proceso de selección. La limpieza y clasificación del grano o semilla se puede realizar con zarandas manuales o con máquinas clasificadoras de semillas (Clipper).
ALMACENAMIENTO:	El grano seco y limpio debe ser almacenado en recipientes cerrados o costales de tejido estrecho, en bodegas limpias, secas, protegidas del ataque de roedores e insectos, con circulación de aire y con un contenido inferior al 13% de humedad en el grano.
DESAPONIFICACIÓN:	El grano de las variedades “dulces” o libres de saponina requiere un lavado rápido con agua limpia o un escarificado ligero, a diferencia de variedades amargas que requieren ser lavadas en abundante agua o recibir un fuerte escarificado

(cepillado vía seca); antes de ser cocidas o procesadas.

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

MERCADOS DEMANDANTES:

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

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

NORMA DE CALIDAD:

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

VARIEDADES VIGENTES

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

c) Tecnología Orgánica

En este aspecto el INIAP no ha realizado trabajos relacionados, sin embargo de que sus recomendaciones están orientadas al menor uso de moléculas sintéticas o agroquímicos.

La Fundación Escuelas Radiofónicas Populares Ecuatorianas (ERPE) con sede en Riobamba, Chimborazo, Ecuador, viene impulsando la producción orgánica certificada de quinua por más de una década, con centenares de pequeños productores, cuya cosecha está destinada a la exportación. ERPE dispone de tecnología de manejo orgánico.

d) Tecnología Ecológica

No se conoce de la producción de este tipo o características.

Composición Nutricional variedad INIAP Tunkahuan

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL ^a		CONTENIDO DE AMINOACIDOS ¹		CONTENIDO DE ACIDOS GRASOS ²	
		mg/g muestra		%	
Energía (Kcal/100 g)	453,08	Ácido aspártico	11,8	Cáprico C10:0	--
Humedad (%)	13,7	Serina	5,8	Láurico C12:0	--
Proteína (%)	13,9	Ácido glutámico	21,4	Mirístico C14:0	Trazas
Grasa (%)	4,95	Prolina	4,6	Palmítico C16:0	11,49
Carbohidratos (%)	66,73	Treonina*	5,1	Estéarico C18:0	Trazas
Cenizas (%)	3,70	Glicina	18,2	Oleico C18:0	27,01
Fibra (%)	8,61	Alanina	6,5	Linoleico C18:2	56,8
Calcio (%)	0,18	Valina*	6,4	Linolénico C18:3	4,7
Fósforo (%)	0,59	Metionina*	1,5		
Magnesio (%)	0,16	Isoleucina*	5,2		
Potasio (%)	0,95	Leucina*	8,6		
Sodio (%)	0,02	Fenilalanina*	5,7		
Cobre (ppm)	10,0	Lisina*	7,4		
		Arginina	8,0		
		Tirosina	4,4		
		Histidina	3,9		
		Cisteína	1,5		

Fuente: ^a Vaca, D (2008)

* Aminoácidos esenciales

^{1,2} Laboratorio de Nutrición y Calidad INIAP, 2006

Contenido de vitaminas variedad INIAP Tunkahuan

Parámetro	Contenido
Vitamina E (mg/100 g)	1,43
Vitamina B12 (µg/100 g)	0,48
Acido fólico (mg/100 g)	1,69
Vitamina B1 (mg/100 g)	0,46
Vitamina B2 (mg/100 g)	3,56
Vitamina B3 (mg/100 g)	29,98
Vitamina B6 (mg/100 g)	28,05
Vitamina B5 (mg/100 g)	3,53

Fuente: Laboratorio Nutrición y Calidad, INIAP, 2008

Usos

Respecto al proceso de Industrialización de la quinua, en el país se manejan procesos simples y semi complejos. La gama ecuatoriana de productos elaborados con quinua es restringida y limitada a la quinua desaponificada, perlada y alimentos intermedios (hojuelas, insuflados y harinas de quinua), y muy limitadamente la papilla para niños.

En Ecuador, el procesamiento de la quinua se concentra en el lavado y/o escarificado (perlado) del grano para eliminar la saponina, la elaboración de harinas; hojuelas y el desarrollo de nuevos productos como galletas, pan, graneados, etc. (Villacrés, E., 2009).

Quinua perlada

Es el grano entero obtenido del proceso de escarificación. Se utiliza directamente en la elaboración de sopas y guisos tradicionales o indirectamente para la elaboración de harinas, hojuelas y expandidos.

Harina cruda de quinua

Es el producto resultante de la molienda de la quinua perlada, su granulometría depende del ajuste del molino y de la abertura de la zaranda o malla utilizada en la molienda. Se emplea en panificación, galletería, repostería y en la elaboración de fideos de pasta corta

Harina tostada de quinua

Es el producto proveniente de la molienda de quinua perlada tostada. Se usa en la preparación de coladas y repostería.

Hojuelas de quinua

Los granos de quinua perlada son sometidos a un proceso de laminado a presión, ejercido por dos rodillos lisos calientes, sobre los granos, lo que

permite darles una forma laminada o aplanada. Este producto es consumido previa cocción y mezclado con leche o jugo de frutas en el desayuno bajo la forma de "cereal".

Empresas Agroindustriales

Entre los procesadores, se destacan:

- CEREALES LA PRADERA (42 t/año)
- CEREALES ANDINOS (18 t/año)
- CEREALES MÁS CORONA (60 t/año)
- INCREMAR (12 t/año),
- PRODUCTOS DEL CAMPO: (60/ taño)
- INAGROFA (280 t/año, marca INAQUINUA)
- NESTLÉ

Otros productos elaborados

En Ecuador existen antecedentes de producción y comercialización de productos en base de quinua a nivel industrial como son:

- Mezclas de harina de quinua con avena: quinua-avena
- Mezcla de harina de quinua con soya: quinua-soya
- Productos infantiles tipo papilla en base de cereales que incluyen quinua
- Bebidas en base de cereales que incluyen quinua y sabores de frutas.
- Cereales para desayuno que incluyen expandidos (reventados) de quinua.
- Pan con porcentaje de sustitución de harina de quinua: panaderías exclusivas
- En menor escala y solamente en almacenes de productos producidos por campesinos (Comercio justo), se comercializan fideos con algún porcentaje de sustitución.

Los programas de asistencia alimentaria, PMA, PAN 2000, Aliméntate Ecuador, tienen como mandato que tanto la papilla así como la bebida incluyan en sus formulaciones quinua como materia prima.

A nivel de investigación se han desarrollado galletas, quinua precocida, bebida malteada, expandidos, granolas, hojuelas, cerveza de quinua, extractos nematocidas a partir del polvillo de escarificación de las variedades amargas, etc.

También se ha desarrollado un alimento infantil, 100% en base de quinua, estudio que contiene una validación nutricional completa con niños de guarderías.

Por otra parte se han desarrollado fideos, tipo pasta corta y pasta larga en base 100% de quinua. Estos productos se sometieron a evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional. A nivel internacional su aceptabilidad fue evaluada entre consumidores con alergia al gluten.

Existen a la fecha una amplia gama de ensayos sobre nuevos productos finales, ejemplo fideos, cornflakes, leche, yogurt y otros, aunque se registra únicamente uno o dos como ya comercializables localmente y son la *Papilla*, y el pan de quinua

El último sondeo sobre nivel de preferencia de productos a base de quinua, muestra que los productos con mayor potencial de comercialización son: quinua expandida, granola, galletas, yogurt y sorbetes de quinua (INIAP, 2006).

Demanda Interna y Externa

Factores que inciden en la demanda

A nivel Local:

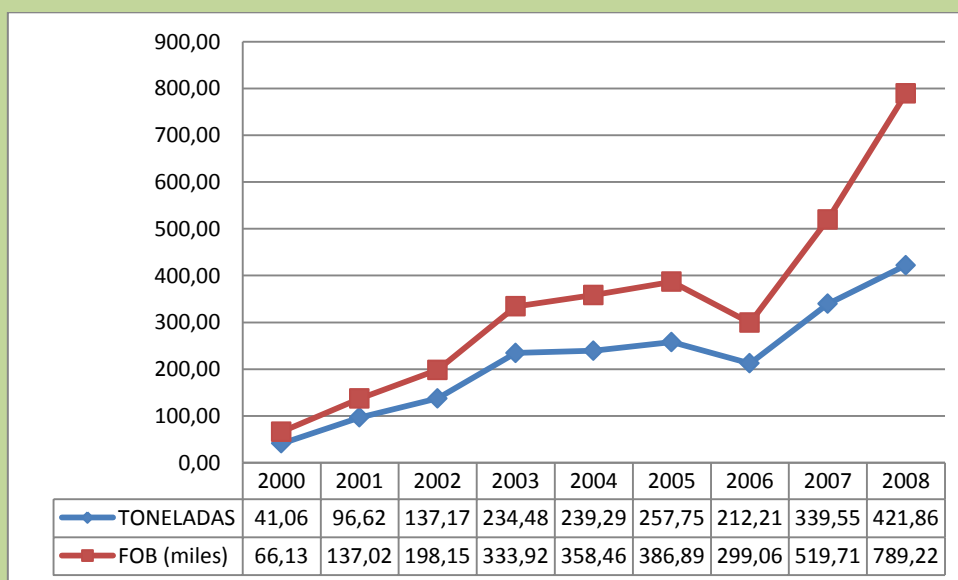
- Sabor característico del grano, el cual no agrada a un 70 % de consumidores, especialmente jóvenes.
- Difusión pasiva acerca de las cualidades del producto.
- Incremento de Estudios Nutricionales sobre el producto.
- Posicionamiento positivo de la quinua en los Programas Nutricionales de Desarrollo Escolar.
- Incorporación del Producto como un componente importante del Programa Mundial de Alimentos que opera en Ecuador a través del PNUD.
- Crecimiento de las preferencias por los productos orgánicos.
- Cambios socioeconómicos de la población.

A nivel Internacional:

- Mayor involucramiento de los Institutos de Investigación Europeos en el desarrollo de productos a base de quinua.
- Fuerte compromiso de las ONGs a nivel internacional, para el desarrollo de nuevos productos, sustentados en una base productiva con limitados recursos socioeconómicos.

- Preferencias del Consumidor del primer mundo por productos naturales con efectos nutracéuticos.

Demanda anual de la quinua ecuatoriana (2000-2008)



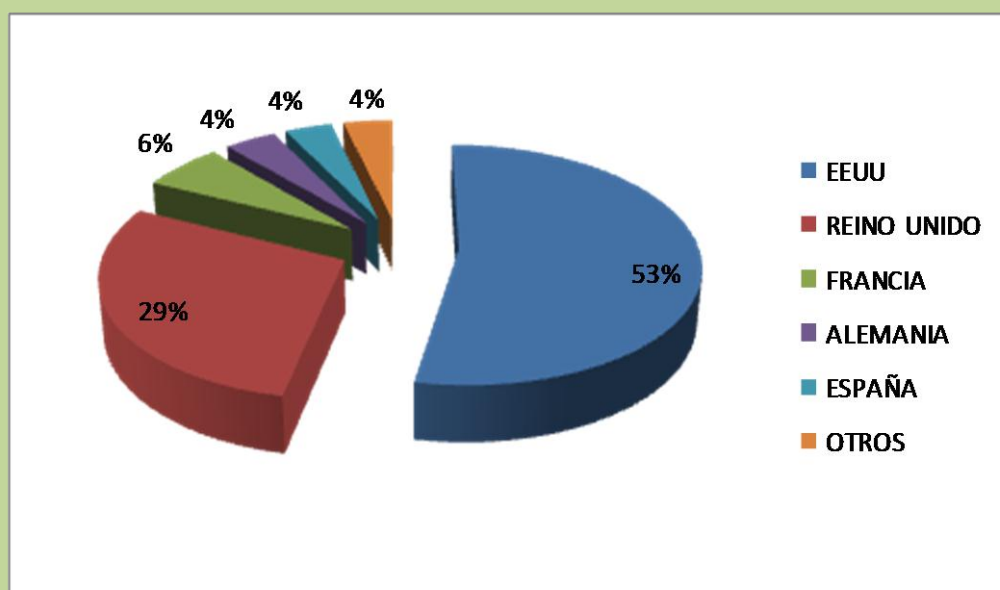
Fuente: Banco Central del Ecuador, 2009

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 41,06 t exportadas en el 2000 con las 421,86 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 17,67% 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.

Mercado externo e interno

Durante el período 2000-2008 los principales destinos de la quinua han sido EEUU 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.

PRINCIPALES PAISES DE DESTINO DE LA QUINUA ECUATORIANA (2000-2008)



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2009

El consumo ecuatoriano se encuentra entre las 400 t en el 2001 a más de 500 t en el 2003. Se estima que entre 100 y 200 t de variedades Real y Altiplano ingresan de manera no registrada al Ecuador. La quinua nacional se utiliza para la preparación de harinas y la importada para enfundar en presentaciones perladas.

Perfil del comprador (consumidor final y empresas de proceso y marca)

- Consumidores de clase baja, media y alta
- Consumidores preocupados por el cuidado de la nutrición y la salud
- Consumidores con patologías específicas (celíacos, hipercolesterolémicos)

Asociaciones y Empresas

- Productores integrados a INAGROFA (Quito)
- Productores asociados a la FUNDACIÓN ERPE (Riobamba)
- Productores asociados a FUNDAMYF (Quito)
- FEPP-Camari (Quito)
- Fundación Maquita Cushunchig (MCCH), (Quito)
- Pequeños Productores Organizados
- Pequeños Productores No organizados
- Asociación AGRALEC (Provincias Carchi e Imbabura)

- Cereales Andinos (Quito)

INAGROFA: Industrial Agropecuaria Freund-Arroyo (200 t/año)

ERPE: Fundación Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador (500 t/año)

FUNDAMYF: Fundación de la Mujer y la Familia

FEPP: Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio

BIBLIOGRAFÍA:

ERPE y Raffauf, M. 2000. Quinua Orgánica. Riobamba, Ecuador. 97 p.

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., Nieto, C., Castillo, R. 1989. Razas de Quinua en Ecuador. Boletín Técnico No. 67. . Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 23 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.

INIAP. 1967. Informe Anual Técnico. Quito, Ecuador.

INEN. 1998. Norma 1673 para el grano de Quinua. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador. 6 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.

Mazón, N., Peralta, E., Monar, Subía, C., C. Rivera, M. 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.

- Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social, PNUD, INIAP. 2008. Programa de granos andinos y cereales. Nutriendo el Desarrollo. Plegable s/n. 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., Vimos, C. 1992. La quinua, cosecha y poscosecha. Algunas experiencias en Ecuador. Boletín Divulgativo No. 224. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 42 p.
- Nieto, C., Peralta, E., Castillo, R. 1986. INIAP-IMBAYA e INIAP-COCHASQUI, Primeras variedades de quinua para la Sierra ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 187. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 16 p.
- Peralta, E., N. Mazón, Á. Murillo, M. Rivera, C. Monar. 2009. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 69. Segunda Edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 71 p.
- Peralta E. 2006. A favor de la Quinua o quinoa...se hace camino al andar en Ecuador. Revista Raíces Productivas. Edición No. 54. Guayaquil, Ecuador. pp. 16-18.
- Peralta, E. 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.
- Tapia, M. 1979. Historia y Distribución Geográfica. En Quinua y Kañiwa, cultivos andinos. IICA-CIID, Bogotá, Colombia. Pp 16-17.
- Roche, J. G. de la., y Grupo Consultor de la Quinua: GTZ, GESOREN, CRS, INCAFOOD, PRONALEG-GA-INIAP, UCODEP, CEA, CORPEI, ERPE, INAGROFA, MAG, SICA, PMA. 2005. La Quinua en el Ecuador. Quito, Ecuador. 117 p.

Mapeo preliminar de la Cadena de la Quinua en Ecuador (INIAP, 2009)

