

# El estado del arte en producción de granos andinos en el altiplano y valles centrales

Alejandro Bonifacio



# I. Cultivos Andinos

- Los Granos andinos son:  
Quinoa (Ch. quinoa Willd.)  
Cañahua, Kanihua (Ch. pallidicaule Aellen)  
Amaranto, Jatako, millmi (A. caudatus)
  - Origen: Altiplano y valles interandinos
- Variación genética
- Variación agro ecológica
- Diversidad genética
- Adaptación y usos diversos
- Importancia social y económica



# A. La quinua

- **Importancia en el altiplano:**

**Civilización Tiahuanacota e Incaica**

**Producto alimenticio y de intercambio**

**Seguridad alimentaria (hojas tiernas, grano y derivados)**

**Grano en forma similar al arroz o trigo cuando molido**

**Hojas en forma similar a la espinaca**

- **Calidad del grano**

**Revaloración del producto**

**De alimento de pobres a producto de exportación**

**Producción tradicional a producción orgánico**



# A. La quinua. Clima y suelo

- Adaptado zonas alta, seca y fría:
- Tolerancia a sequía y heladas
- Ecotipos:

Valle: 700 a 1500 mm      3 C

Altiplano: 400 a 800 mm      0 C

Salares: 200 a 400 mm      -1 (-5) C

Costa: 800 a 1500 mm      5 C

Yungas: 1000 a 200 mm, 7 C

- Suelos arenosos o francos con buen drenaje  
pH próximo al neutro o ligeramente alcalino



# A. La quinua. Zonas de cultivo

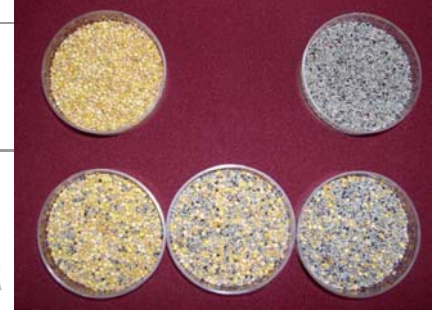
- **Bolivia:**

	<b>Superf.</b>	<b>Prod.</b>	<b>Autocons.</b>
<b>Altiplano Sur</b>	<b>10712 ha</b>	<b>6709 Tn</b>	<b>2683 Tn</b>
<b>Altiplano Central</b>	<b>9968 ha</b>	<b>6160 Tn</b>	<b>5236 Tn</b>
<b>Altiplano Norte</b>	<b>14800 ha</b>	<b>8817 Tn</b>	<b>6172 Tn</b>
<b>Valles</b>	<b>295 ha</b>	<b>163 Tn</b>	<b>140 Tn</b>
- **Peru:**

**Altiplano de Puno 25100 ha (80% de la prod. Del Perú**  
**Ayacucho 1690 ha, Apurimac 101 ha**  
**Total de 27450 ha**
- **Ecuador: Cotpaxi, Tungurahua, Chimboraz, Caniar**



# A. La quinua. Técnicos



- **Preparación del suelo:** Oportuno, conservar la humedad
- **Siembra:** Altiplano Sur tiene tecnología específica  
Altiplano Central, Norte, Puno: Métodos similares  
Valles, Ecuador: Mayores densidades
- **Densidad de siembra:** 7-8 kg/ha Bolivia, 4-6 Perú
- **Época de siembra:** Septiembre – Octubre  
Con las precoces hasta noviembre
- **Ciclo productivo:** 5 – 8 meses (150 -240 días)
- **Labores:** Deshierbes (buena preparación del suelo evita esta labor)
- **Cosecha:** Arrancado  
Corte de plantas, cosecha de panojas



# A. La quinua. Técnicos

- **Trilla: Tradicional (piso de tierra) - contaminación**

**Mejorado: Sobre lona o mantas, trilladora estacionaria o combinada**

**Venteo: Natural viento, venteadora manual o a motor**

**Valles, Ecuador: Mayores densidades**

- **Rendimiento: 800 a 1000 kg/ha**

**600 kg en suelos pobres, 2000 a 3000 en suelos fértiles**

- **Almacenamiento con deficiencias: Naturales**



# A. La quinua. Técnicos. Plagas

- **Plagas en altiplano seco (Feltia, Heliotis, Spodoptera) Problema serio para la producción organica.**
- **Estrategia de manejo: Trampas (luz y feromonas), extractos, biológicos.**
- **Otras plagas: Ratones, liebres, pájaros**
- **Enfermedad (Mildiu-P. farinosa) en altiplano Norte, Perú y Ecuador**
- **Estrategia de manejo: Variedades resistentes Quinoa Real la mas susceptible**



# A. La quinua. Productos

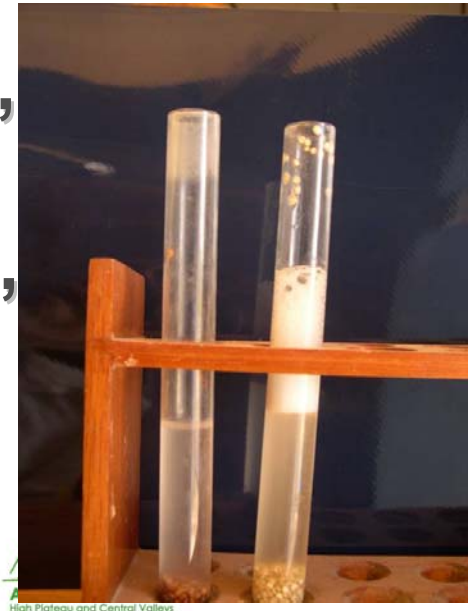
## Quinua amarga y quinua dulce

- Quinua perlada.
- Quinua graneada
- Hojuela de quinua
- Expandidos o pop quinoa
- Harina y sémola
- Pastas y fideos
- Almidones
- Extruidos
- Otros: Leche, malteado, néctar, germinados, ..



# A. La quinua. Productos. Cont.

- **La saponina: Detergente, espumante**  
**Efecto alomónico contra algunas plagas**  
**En humanos: Permeabilidad de eritrocitos, hemólisis. Afecta el nivel de colesterol en la sangre e hígado**
- No se dispone métodos prácticos de extracción y purificación**
- Subproductos: Restos de cosecha, trilla, desaponificado**
- Alimentación animal: Camélidos, ovinos,**



# A. La quinua. Valor nutritivo

- Proteínas: 12, 16, 21%, Vitaminas B1, B2, B3, C

	<b>Quinua</b>	<b>Caniahua</b>	<b>Amaranto</b>	<b>Trigo</b>
<b>Proteína</b>	<b>11.7</b>	<b>14</b>	<b>12.9</b>	<b>8.6</b>
<b>Grasas</b>	<b>6.3</b>	<b>4.3</b>	<b>7.2</b>	<b>1.5</b>
<b>Carboh.</b>	<b>68.0</b>	<b>64</b>	<b>65.1</b>	<b>73.7</b>
<b>Fibra</b>	<b>5.2</b>	<b>9.8</b>	<b>6.7</b>	<b>3.0</b>
<b>Ceniza</b>	<b>2.8</b>	<b>5.4</b>	<b>2.5</b>	<b>1.7</b>
<b>Humed.</b>	<b>11.2</b>	<b>12.2</b>	<b>12.3</b>	<b>14.5</b>



# A. La quinua. Valor nutritivo

- **Proteinas: Aminoacidos mg/g**

	<b>Quinua</b>	<b>Caniahua</b>	<b>Amaranto</b>	<b>Trigo</b>
<b>Lisina</b>	<b>86</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>29</b>
<b>Metionin</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>15</b>
<b>Treonin</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>29</b>
<b>Triptof.</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Otros AA.</b>				



# A. La quinua. Producción

- **Bolivia: 35000 a 40000 ha sembradas**  
**70000 unidades familiares (pequeños y pobres)**  
**55000 autoconsumo, 13000 mixto, 2000 mercado**  
**Sur: contribuye con 55 a 80% de ingresos**  
**Norte: contribuye con 35 a 50% del ingreso**  
**La exportación genera 2.7 millones registrado**  
**2.4 millones no registrados**  
**Mercado local: Challapata, Oruro, La Paz,**  
**Desaguadero, Cochabamba**
- **Perú: 27450 ha con 60000 familias productoras**  
**Mercado local: Juliaca, Puno, Lima**



# A. La quinua. Producción

- De la producción mundial: Bolivia con 45.6%, Perú con 42,2%, otros con 112.3%

**Bolivia produce 22000 Tn**

**Perú produce 20000 Tn**

**Ecuador produce 1200 Tn**

**USA produce 3000**

**Canadá 1380**

**Europa 210**



# A. La quinua. Exportación

- En 2001 Bolivia 3500 Tn
- Peru 1800 Tn
- Ecuador 270 Tn
- Precio en 1990 fue de 882 US\$/Tn, en 1993 fue de 1300
- En 2004 Bolivia y Peru han incrementado



# A. La quinua. Exportación- histo.

- Antes de 1998 exportación quinua convencional y orgánico
- 1998 ANAPQUI exporta a USA quinua Real certificada mediante Quinoa Corporation
- 2000 ANAPQUI y ANDEAN VALLEY a QC.



# A. La quinua. Precio al productor

Año: Convencional Orgánico (US\$/qq)

1988	18.2	
1989	12.1	
1990	13.8	
1991	24.0	
1992	24.4	28.0
1993	25.7	29.0
1994	28.3	30.9
1995	29.6	30.0
1996	32.8	34.7



# A. La quinua. Precio al productor

Año: Convencional Orgánico (US\$/qq)

1997	36.4	38.2
1998	36.3	37.2
1999	33.3	36.7
2000	18.8	25.8
2001	16.1	22.0
2002	8.7	20.0
2003	14.7	23.6
2004	28.3	30.2



# A. La quinua. Certificación

**ANAPQUI inició programa de quinua natural**

**Se organizó AOPEB**

**Se crea BOLICERT**

**Programa de capacitación en control interno**

**Participan otras certificadoras IMO control, Biolatina, ECOCERT (Francia), SKAL (Alemania), OCIA y QAI (USA), BCS OKO, ECO GRESS (Europa), OIA (Argentina, Biodinámica (Brasil), otros**

**Sello AOPEB para el mercado local en Bolivia un sistema alternativo y participativo**



# A. Quinua. Lista productores

Productores, Bolivia	Exportadores, Bolivia
ANAPQUI CECAOT Productores individuales	ANAPQUI, CECAOT, JATARY QUINUABOL, SAITE, ANDEAN VALLEY QUINUA FOODS, CORNILLA IRUPANA, SANCHEZ CORRALES ANFE
Productores, Ecuador	Exportadores, Ecuador
ERPE: Asociación Jambi Kiwa INAGROFA	Asociación Jambi Kiwa Marianexa, INCAFOOD, UCDEP, CEDIN, CEDERENA, ERPE IMP & EXP PRODUSA, CAMARI MARIO N. OSORIO, FLORELOY
Productores, Perú	Exportadores, Perú
Asociación de productores de Puno Asociación de Productores de Ilave Productores individuales	ALISUR, ALPROSA, GLORIA, TRES OSITOS, INKA SUR



# A. Distribuidoras Certificadoras

- **Distribuidoras: PRIMEAL, MARKAL, GEPA, CELNAT, CORREFOUR, Quinoa Corporation, United Natural Foods**
- **Certificadoras: BOLICERT, BIOLATINA, GEPA, IMO CONTROL, BIOLATINA, ECOCERT, SKAL, OCIA, QAI BCS OKO, ECO GRESS, OIA BIODINAMICA**



# A. Quinua. Cadena productiva

- **Productores: ANAPQUI, CECAOT, Independientes**
- **Intermediarios: Rescatadores – acopiadores: particulares o grupos familiares que tienen relación con el mercado o agroindustria**
- **Transformadores: Propio (ANAPQUI, CECAOT)**

**Empresas: Jatary, Quinuabol, Quinoa Food, Saite, ANFE,**

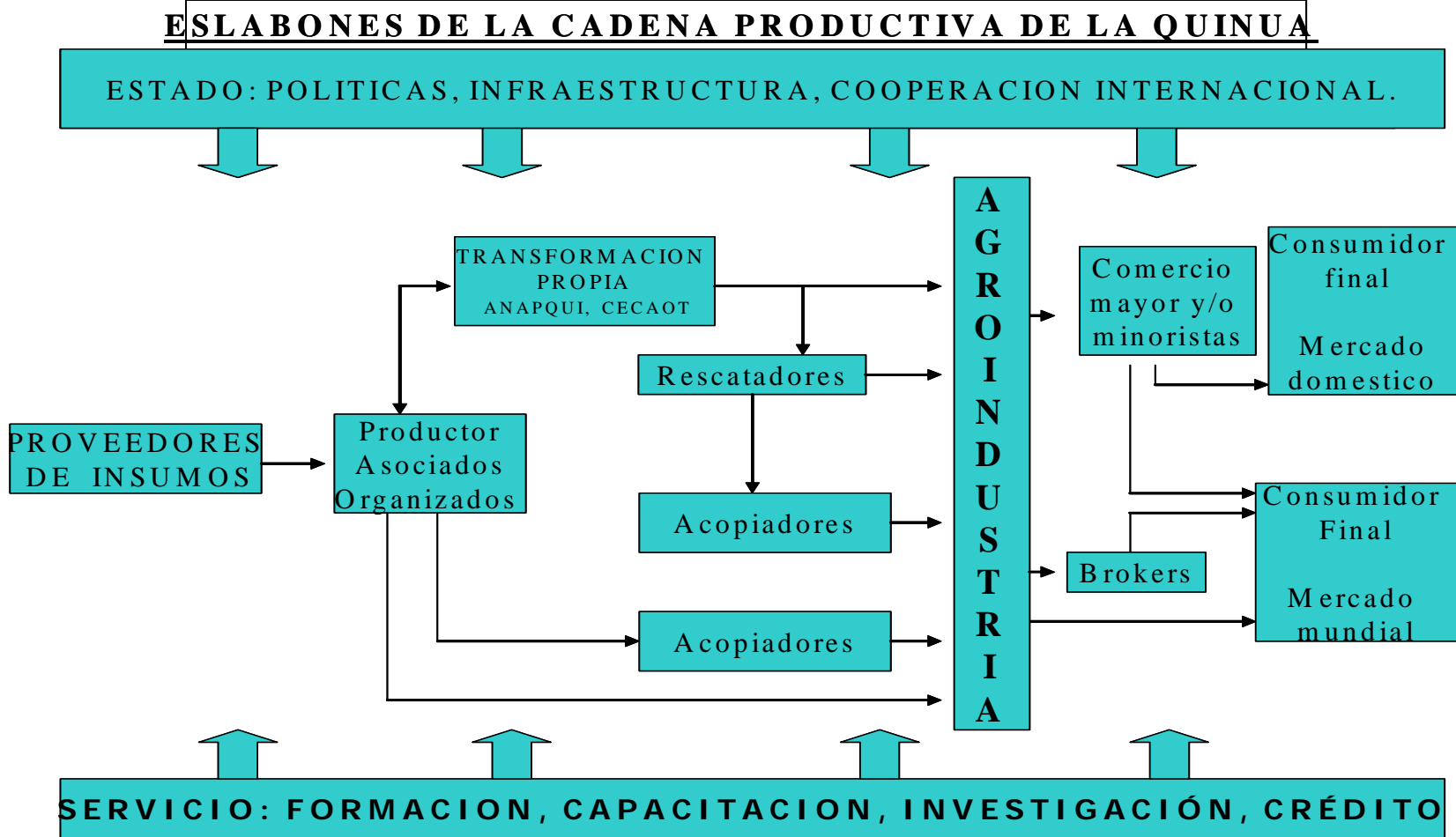
**Comercializadores: Mayoristas y minoristas para mercado local**

**Brokers para mercado exterior**

**Consumidores: Nacional y mundial**



# A. Quinua. Cadena productiva



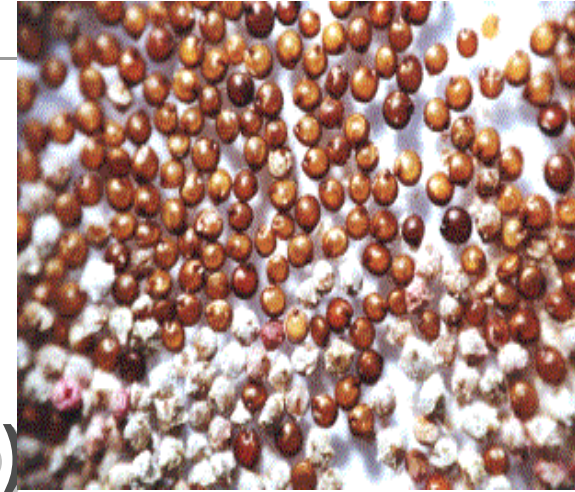
# Otros granos.

- Cañahua
- Amaranto
- Importantes antes de la conquista
- Relegados durante la colonia y en la republica
- Al igual que la quinua tienen propiedades nutritivas y medicinales sobresalientes
- Revaloración
- Productos de exportación



# Otros granos. Cañahua

- Zonas altas y frías
  - Zonas de alta pobreza
  - Alta precocidad
  - Calidad nutritiva (minerales hierro)
  - Nutraceutico (anemia)
  - Usos tradicionales
  - Usos agroindustriales
- 
- Ingresó: mercado local y de exportación



# Otros granos. Cañahua. Productos

- Grano y derivados
- Expandidos o tostado
- “Pito” de cañahua para caminatas largas
- Refresco instantáneo (canihuacu)
- Hojuela, harina
- Repostería
- Barras energéticas
- Sub productos cosecha y trilla:
- Uso forrajero



# Otros granos. Amaranto

- Otro grano marginado
- Saber local para la producción y consumo
- Cultivo de bordura
- Grano excelente para expandidos o tostado
- Harinas y sémolas
- Ornamental
- Últimamente ingresa al mercado
- Perú, Ecuador y Bolivia han exportado volúmenes menores



# II. Innovación tecnológica

- La investigación para la innovación tecnológica es importante para la competitividad de los granos andinos
- Perú: INIA
- Ecuador: INIAP
- Bolivia: No INIA, otra entidad SIBTA
- SIBTA (Gobierno y privados): SINARGEA, PIEN, PITA. Proy. Nueva Inst. INIA, INBIO..
- Cambios climáticos, erosión del suelo, mercado, deterioro del medio ambiente



**Conducen a reorientación de los programas de INIAs**



# III. FODA. Quinua

- **Fortalezas:**
- **Nativo y adaptado. Diversidad genética.**
- **Cultura agrícola milenaria. Bajos costos de producción.**
- **Producción tradicional – orgánico.**
- **Habito de consumo local.**
- **Producto imperecedero en altiplano.**
- **Demanda en el mercado (local, regional, internacional)**
- **Mas de 150 mil familia.**
- **Producto nutritivo.**
- **Programas de sanidad y inocuidad alimentaria.**
- **Normas de calidad vigentes.**



# III. FODA. Quinua

- Debilidades:
- Debilidad y/o ausencia de institutos de investigación
- Dificultades de acceso a credito para productores
- Tendencia al monocultivo
- Degradación de suelos
- Insipiente tecnología orgánico
- Tecnología de cosecha y trilla accesible
- Falta de valor agregado a productos
- Escasa capacidad empresarial de productores
- Deficiente infraestructura



# III. FODA. Quinua

- **Oportunidades:**
- **Suelos y clima apropiado para la producción orgánica y convencional**
- **Apoyo del gobierno a OECAS**
- **Crecimiento del turismo y agro ecoturismo**
- **Mercado local, regional y mundial**
- **Demanda de productos ecológicos**
- **Presencia de organismos internacionales (pobreza, seguridad alimentaria, ingresos)**
- **Saber local para cultivo y uso de productos**



# III. FODA. Quinua

- Amenazas:
- Productos de donación y subvención
- Prducts importados
- Promoción de productos exóticos
- Riesgos climáticos
- Producción de USA, Canadá, otros
- Producción Brasil, Argentina
- Desertización de suelos agrícolas



# III. FODA. Cañahua y amaranto

- **Fortalezas:**
- **Cultivo milenario ligada a culturas andinas**
- **Diversidad genética**
- **Únicos productores de cañahua (Perú, Bolivia)**
- **Bajos costos de producción**
- **Producto natural o tradicional sin plaguicidas**
- **Experiencia exportadora de quinua puede ser aprovechada**
- **Producto de alto valor nutritivo**



# III. FODA. Cañahua y amaranto

- **Debilidades:**
- **Inexistencia de programas de investigación continuos**
- **Falta de tecnología de cosecha y pos cosecha**
- **Productores n organizados**
- **Pérdida de hábitos de consumo**
- **Olvido de las técnicas de preparación de alimentos**



# III. FODA. Cañahua y amaranto

- **Oportunidades:**
- **Apoyo del gobierno a zonas de pobreza o extrema pobreza**
- **Diversidad genética de usos actual y potencial**
- **Turismo**
- **Presencia de organismos internacionales**
- **Riqueza cultural ligado a estos granos**



# III. FODA. Cañahua y amaranto

- Amenazas:
- Productos importados de fácil uso y consumo
- Riesgos climáticos adversos
- Desertización del altiplano
- Migración campo ciudad

