

# 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

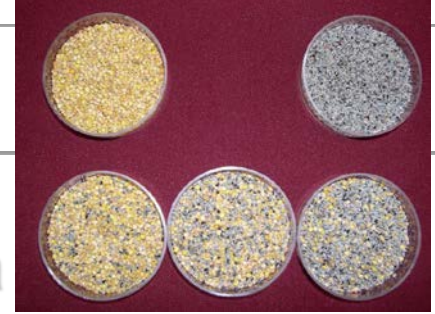
- **Bolivia:**

	<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

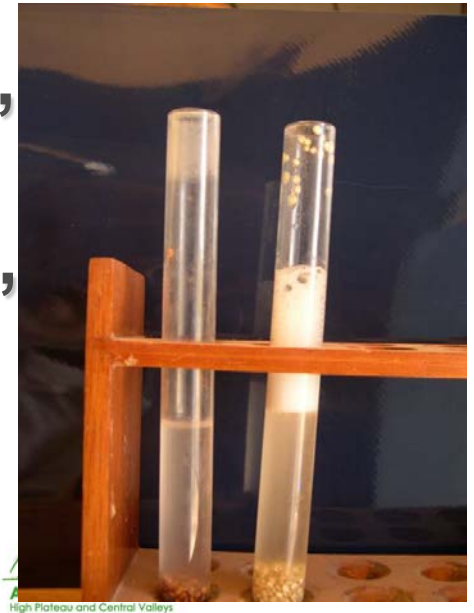
## Quinua amarga y quinua dulce

- 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

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



# 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,**

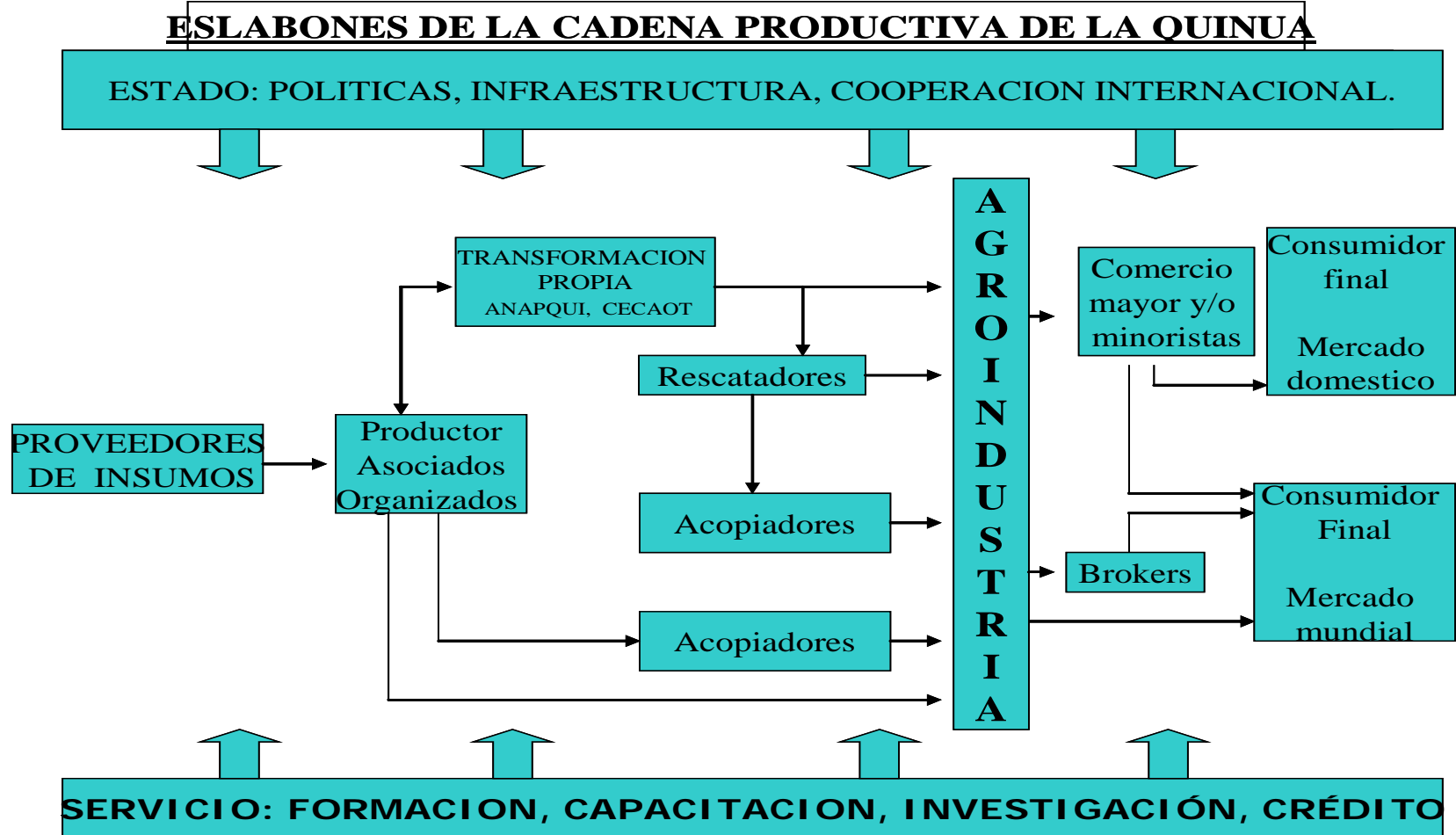
**Comercializadores: Mayoristas y minoristas para mercado local**

**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

