

Gobierno Regional Puno
Dirección Regional Agraria Puno

PROYECTO:
Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva
de Quinoa en la Región Puno



**COMPORTAMIENTO ACTUAL
DE LOS AGENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE**
QUINUA
EN LA REGIÓN PUNO

Saturnino Marca Vilca
Wilber Chaucha Jove
Juan Carlos Zuispe Zuispe
Vladimir Mamani Centón

PUNO - PERÚ
2011

Título de la obra:

- ▲ **COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LOS AGENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA EN LA REGIÓN PUNO**

© Autores:

- ▲ Saturnino Marca Vilca
- ▲ Wilber Chaucha Jove
- ▲ Juan Carlos Quispe Quispe
- ▲ Vladimir Mamani Centón

Revisión:

- ▲ Rebeca Alanoca Gutiérrez.

Edición, Diseño y Diagramación:

- ▲ Roy Wiley Anahua Mamani

© Derechos de Autor Reservados por:

- ▲ Gobierno Regional Puno
- ▲ Dirección Regional Agraria Puno
- ▲ Proyecto Quinua Regional

Web Site:

- ▲ <http://www.agropuno.gob.pe/>
- ▲ pquinuar@hotmail.com

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú Reg. Nº: 2011-11170

Dirección Postal:

Dirección Regional Agraria
Jr. Moquegua 264 - 2do Piso Oficina N° 204
Teléfono:051-59 9049. Cel: 951-656206
RUC: 20221107137.
Puno - Perú.

Tiraje: 9500 ejemplares.

Primera Edición, Setiembre 2011.
Impreso en Perú - Printed in Perú.

© Copyrigh 2011
Gobierno Regional Puno.
Dirección Regional Agraria Puno.
Proyecto Quinua Regional

Dirección Regional Agraria Puno, los contenidos publicados son de entera responsabilidad del equipo técnico del Proyecto Quinua Regional.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio con previa cita y permiso de la Dirección Regional Agraria Puno.

INDICE

	Pág.
Presentación	
Introducción	0
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA	8
2. CADENAS PRODUCTIVAS	10
2.1. Concepto de la cadena productiva	10
2.2. Visión de la cadena productiva	10
2.3. Objetivos de la cadena productiva	11
2.4. Ventajas y desventajas del enfoque de la cadena productiva	11
2.5. Factores necesarios para el éxito de la cadena productiva	12
3. ESLABONES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA	14
3.1. Investigación y transferencia tecnológica	14
3.1.1. Diversidad y variabilidad genética	15
3.1.2. Generación y disponibilidad de variedades	16
3.1.3. Tecnología de producción de quinua	18
3.1.4. Instituciones de investigación	18
3.2. Producción a escala comercial	18
3.2.1. Comportamiento de la producción de quinua en la región Puno	19
3.2.2. Factores que inciden en la producción y calidad de grano	21
3.2.2.1. Características climáticas de las zonas de producción	21
3.2.2.2. Manejo de suelo	23
3.2.2.3. Oferta y demanda de semilla de calidad	25
3.2.2.4. Sistemas de producción y su manejo	27
a) Instalación del cultivo	28
b) Labores agronómicas	29
c) Prevención y control de plagas, enfermedades y malezas	29
d) Manejo de cosecha	31
e) Manejo post-cosecha	33
f) Control de calidad	39

3.3. Agroindustria de la quinua	41
3.3.1. Sistemas de acopio	41
3.3.2. Oferta estandarizada de la producción	42
3.3.3. Procesamiento de grano para consumo y venta	43
3.3.4. Elaboración de productos	49
3.4. Comercialización	54
3.4.1. Mercado	54
3.4.2. Estudio de mercado	55
3.4.3. Calendario de producción y comercialización	56
3.4.4. Oferta de la producción de quinua	58
3.4.5. Demanda de la producción de quinua	61
a) Demanda interna	61
b) Demanda externa	64
3.4.6. Estrategias de marketing	67
3.4.7. Calidad y seguridad del producto	68
3.4.8. Principales competidores	69
3.4.9. Sistemas o canales de comercialización	71
4. AMBIENTE ORGANIZACIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA	73
4.1. Asociatividad de los productores y agroindustriales	75
4.4.1. Competitividad	75
4.4.2. Requerimiento de servicios	75
a) Semilla	76
b) Maquinaria y equipos	76
c) Acceso y disponibilidad de crédito	77
5. AMBIENTE INSTITUCIONAL POLITICAS Y NORMAS LEGALES	78
6. EXPERIENCIAS, ANÁLISIS E IMPACTOS	79
7. LECCIONES APRENDIDAS	79
8. CONCLUSIONES	80
9. RECOMENDACIONES	80
Bibliografía	81

COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LOS AGENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA EN LA REGIÓN PUNO

PRESENTACIÓN.

En la actual coyuntura política, económica, social y ambiental, los temas de relevancia que se discuten a nivel de gobiernos, instituciones y organizaciones, son la seguridad alimentaria, el cambio climático, la pobreza, la asociatividad, la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

En este contexto, el cultivo de la quinua en los últimos años ha alcanzado una demanda competitiva mundial; sin embargo, la oferta es considerablemente menor, porque se cultiva en pequeñas áreas, la producción es estacionaria, los rendimientos aún son considerados bajos, por el riesgo climático y biológico. Además, existen problemas muy serios que los propios productores no manifiestan ni ponen a la luz referente al uso de la semilla de calidad, intervención de las instituciones que más parece una competencia que contribución.

Por ello es importante mirar la situación actual de la producción de quinua, en términos de comportamiento y participación activa, de manera concertada y participativa de los agentes de la cadena productiva, desde sus roles y funciones para los que fueron creados; ya sea generando conocimientos y tecnologías, transfiriendo y aplicando innovaciones tecnológicas, administrativas, logísticas, etc. a fin de enfrentar las grandes expectativas y exigencias de calidad de la demanda.

También es necesario destacar que en los productores de quinua se observa deficiente coordinación y falta de intercambio de información; así como, por parte de los agentes de la cadena productiva existen escasos niveles de concertación y deficiencias en el apoyo técnico en el proceso productivo. Motivos por los cuales, la Dirección Regional Agraria a través del proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de Quinua en la Región Puno” con mucha satisfacción, presenta a la

comunidad quinuera, al sector productivo y a la sociedad en su conjunto, la presente publicación: “Comportamiento de los Agentes en la Cadena Productiva de Quinoa en la Región Puno”, resultado del esfuerzo colectivo de profesionales de campo, especialistas tanto del proyecto como de otras instituciones públicas y privadas conformantes de la Mesa de Trabajo del Producto Quinoa.

La publicación contiene un acervo de informaciones, experiencias y testimonios sobre la producción de quinoa en la región Puno, esperamos que sea de gran utilidad para los procesos de desarrollo sustentable de la actividad agrícola de la región.

Ing. Claudio Teófilo Ramos Vera
Director de la Dirección Regional Agraria Puno

INTRODUCCION.

En los últimos 10 años el cultivo de quinua viene adquiriendo importancia económica, técnico-científico y social; principalmente como fuente de generación de empleo e ingresos económicos para las familias rurales, para las pequeñas y medianas organizaciones y grandes empresas dedicadas a la producción, agroindustria y comercialización del producto; por la demanda de innovaciones y de transferencia tecnológica y sobre todo como una alternativa para la seguridad alimentaria de la humanidad.

Sin embargo, en las zonas de intervención del proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de Quinua en la Región Puno” y en el ámbito regional los problemas que afrontan los productores de quinua son: la baja productividad y calidad del producto, deficiente asociatividad con visión empresarial, desorganizada articulación al mercado, aspectos que son posibles de mejorar a través de la interacción de los agentes económicos de la cadena productiva.

Al respecto, se hizo varios intentos de soluciones por parte de las instituciones públicas y privadas, principalmente en el aspecto de producción; por ello, la presente publicación tiene por objetivo mostrar el comportamiento de la participación de la investigación, producción primaria, agroindustria, comercialización y consumidor en la cadena productiva del cultivo; para fortalecer los puntos débiles y potenciar los puntos fuertes, a fin de dar funcionalidad a la cadena productiva y hacer del cultivo competitivo y rentable.

El documento se constituye en un marco de referencia y en un reto para las instituciones públicas y privadas, para los productores, profesionales y técnicos dedicados al cultivo de la quinua y contribuirá al fortalecimiento de la situación actual de la cadena productiva del cultivo en la region Puno.

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA

En la campaña agrícola 2010-2011 se sembró aproximadamente 27,189 hectáreas de quinua, con rendimiento promedio de 1,118 kg/ha y una producción de 32,224 toneladas. Esta producción está en manos de los pequeños y medianos productores individuales u organizadas en forma de asociaciones, concentradas en mayor porcentaje en la zona agroecológica Circunlacustre, zonas Suni A y Suni B de la región, Figura 1.

Los problemas que aún afrontan los productores, es la baja calidad y escasa estandarización del producto, producción estacionaria, venta individualizada y escalonada en pequeñas cantidades (arroba), con acceso solo a mercados locales y ferias dominicales, donde reciben precios muy variados; bajos en los meses de cosecha y post-cosecha (abril, mayo, junio) y altos en los meses de octubre a febrero, lo que muestra claramente una producción, articulación desorganizada y desordenada del producto al mercado interno y externo.

Por otra parte, las instituciones públicas y privadas involucradas en el sistema de producción, intermediación, agroindustria, comercialización; así como los proveedores de insumos, máquinas y equipos, participan y compiten individualmente, sacando ventajas e intereses, demostrando una falta de integración y articulación entre los agentes productivos y de servicios que coadyuven al verdadero desarrollo integral del cultivo de quinua en la región.

Las actuales circunstancias de globalización y competitividad exigen la participación concertada de las instituciones, la asociatividad de los productores, de transformadores y comercializadores, la participación de los agentes que prestan servicios y proveen insumos, para lograr el funcionamiento de la cadena productiva.

En este panorama la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional Puno, a través del Proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de Quinua en la Región Puno”, viene fomentando y realizando el desarrollo de capacidades y asistencia técnica bajo el enfoque de la cadena productiva en 7 provincias, 24 distritos y 283 comunidades potenciales en el ámbito de la región Puno, cuyas experiencias servirán como marco de referencia de la presente publicación.

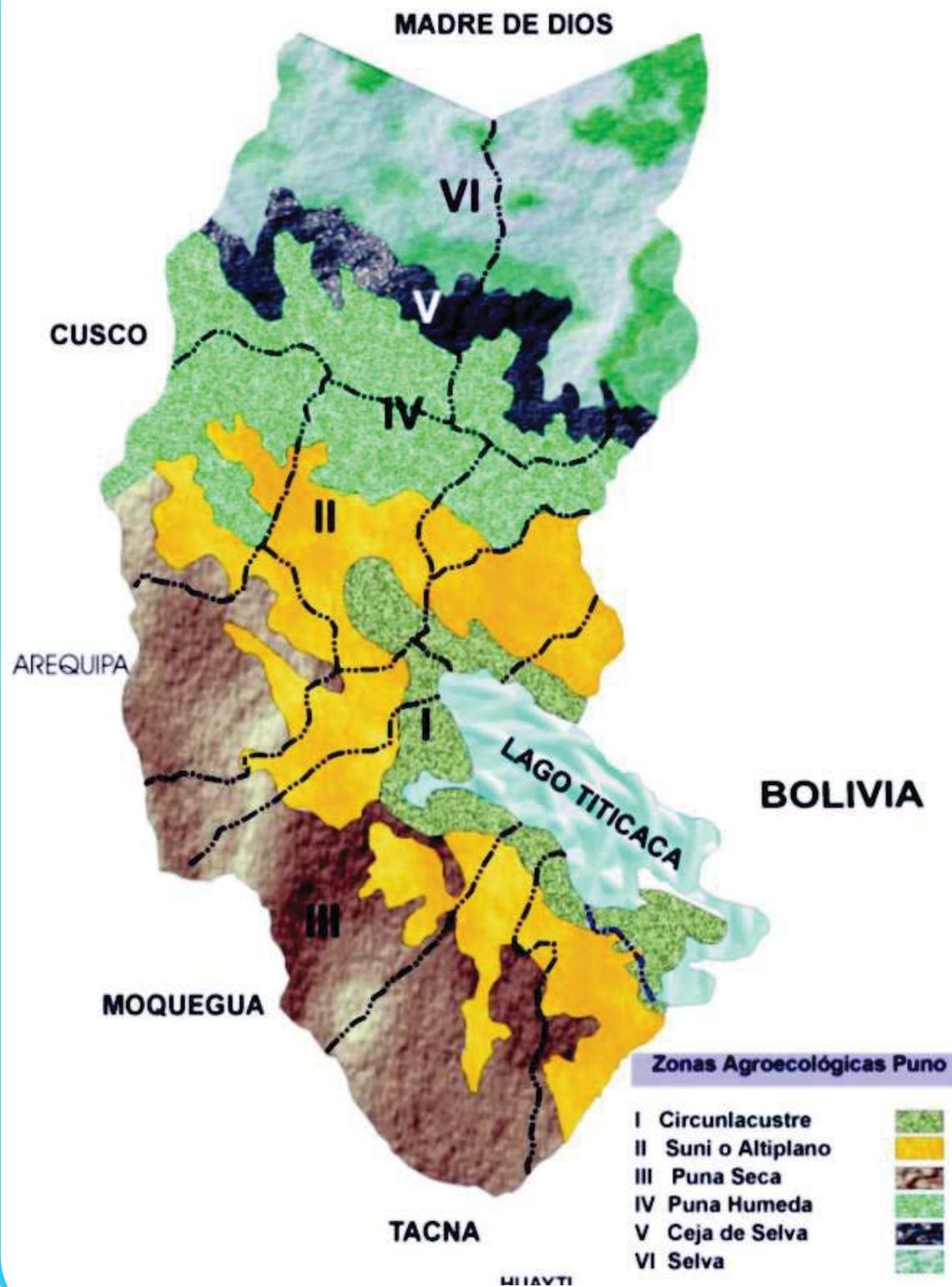


Figura 1. Zonas agroecológicas potenciales para la producción de la quinua en la región Puno.

2. CADENAS PRODUCTIVAS

2.1. Concepto de la cadena productiva.

En realidad, ninguna actividad productiva puede desenvolverse de manera aislada, en el proceso productivo existen relaciones de complementariedad e interdependencia entre los distintos agentes económicos de manera conjunta y articulada; en este contexto, surge el concepto de la cadena productiva.

Al respecto, son diversos los conceptos que fueron propuestos, la mas apropiada es la siguiente: "La cadena productiva es un sistema que agrupa a los agentes económicos interrelacionados por el mercado y que participan articuladamente en un mismo proceso desde la provisión de insumos, producción, transformación, industrialización, comercialización hasta el consumo final de un producto agrícola ó pecuario, en forma sostenida y rentable, basados en principios de confianza y equidad".

Sin embargo, también es necesario tomar en consideración otros conceptos que complementan a ilustrar el significado amplio de la cadena productiva, tales como: "Conjunto de diferentes agentes o sectores económicos que participan directa o indirectamente en la producción, transformación, traslado y distribución del producto hasta su comercialización final".

En esta variedad de conceptos, podemos decir que el enfoque de la cadena productiva es una alternativa viable para enfrentar la globalización y la competitividad teniendo en consideración que la producción es un sistema que no solo requiere de condiciones físicas del medio ambiente, del material genético, manejo agronómico; sino también de servicios de terceros, de las instituciones públicas y privadas, así como de las políticas y normas que orienten el desarrollo agrícola sostenible.

2.2. Visión de la cadena productiva.

La visión de la cadena productiva es liderar el desarrollo del cultivo de la quinua en la región Puno, comprometiendo la participación de los agentes económicos de manera concertada y coherente según sus potencialidades y necesidades, contribuyendo con servicios de calidad, trabajando en un ambiente de armonía, solidaridad y participación. Para ello, los agentes económicos deben aspirar a ser

competitivos y cumplir con sus funciones para lograr los objetivos de la cadena productiva, (Cuadro 1).

Cuadro 1. Visión de los agentes de la cadena productiva.

Investigación agrícola	Producción comercial	Post-cosecha	Mercado
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y organización de la investigación agrícola. • Adaptación y generación de tecnologías agropecuarias • Multiplicación inicial de semilla genética y básica • Transferencia de tecnologías 	Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y organización de los factores de producción • Acceso a insumos y recursos • Instalación del cultivo • Manejo de cosecha 	Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Manejo post-cosecha ∞ Acopio, selección y empaque • Transformación y diferenciación del producto • Valor agregado • Transporte del producto 	Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Contacto con compradores • Gestión del mercado • Negociación de precio y condiciones de compra • Venta y entrega del producto al cliente

Fuente: Elaboración equipo técnico

2.3. Objetivos de la cadena productiva.

La cadena productiva tiene por objetivo asegurar la producción, disponibilidad oportuna y permanente del producto, en el lugar que se necesita; para ello, requiere de las alianzas estratégicas reducir costos, construir capital social, garantizar el ejercicio exitoso de la actividad de cada uno de los actores y lograr la competitividad del producto.

2.4. Ventajas y desventajas del enfoque de la cadena productiva.

El enfoque de cadena productiva en un sistema de producción agrícola sostenida es de vital importancia, porque permite la participación y acción de los agentes económicos que tienen objetivos comunes; sin embargo, no es un remedio ni tampoco está hecha a prueba de error, como tal tiene sus ventajas y desventajas.

Ventajas de la cadena productiva:

- a) Permite la planificación de la producción en el tiempo y espacio
- b) Facilita el acceso a la adquisición de insumos agrícolas

- c) Facilita el acceso a fuentes de financiamiento público y privado
- d) Facilita el acceso a la capacitación y asistencia técnica
- e) Permite el acceso a la información de mercados
- f) Facilita el acceso a innovaciones tecnológicas
- g) Contribuye a disminuir los riesgos de producción
- h) Fortalece a las instituciones participantes en la cadena.
- l) Hace rentable la producción obteniendo mejores precios y reduciendo los costos.
- j) Permite mejor aprovechamiento de la mano de obra familiar.
- k) Genera satisfacción a los consumidores finales

Desventajas de la cadena productiva:

- a) La orientación parcial de la cadena productiva impide reconocer sus debilidades y dificulta la ejecución de las iniciativas privadas para mejorar la competitividad.
- b) Se generan conflictos al interior de las cadenas productivas en la optimización y distribución de utilidades por parte de los agentes participantes.
- c) Los conflictos generan costos en cada uno de los eslabones de la cadena productiva y restan competitividad.
- d) Requiere participación organizada y permanente de las instituciones.

2.5. Factores necesarios para el éxito de la cadena productiva.

Todo sistema u organización para avanzar y cumplir con su propósito (visión) requiere de la participación decidida y activa de sus actores (internos) y aliados (externos); para ello, se necesita concertar coordinar de manera armoniosa entre los actores, organizar roles y funciones que debe cumplir cada uno de los participantes involucrados en la cadena, aspectos que se ilustran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Niveles de Gestion en la cadena productiva

Actores Niveles	Ejecutado por actores internos	Ejecutado por actores externos
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Fijar parámetros para proveedores: fechas, frecuencias de entrega, calidad, precios, etc. ∞ Establecer nomas para el adecuado funcionamiento. ∞ Monitoreo de los proveedores en cumplimiento de los estándares 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Monitoreo de los estándares laborales y ambientales ∞ Identificar y ubicar oferentes de servicios especializados. ∞ Apoyo con políticas de Estado para el sector agrario.
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Planificar. ∞ Establecer estrategias, ∞ Coordinar con los agentes de la cadena productiva para cumplir con los estándares de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Generar mejores y nuevas variedades ∞ Generar y transferir innovaciones tecnológicas ∞ Impulsar la competitividad con visión exportadora ∞ Impulsar la expansión de la frontera agrícola
Económico	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Dinamizar el mercado de insumos y servicios ∞ Buscar financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Otorgamiento de créditos para la producción, maquinarias y equipos
Social	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Organización de productores con visión empresarial ∞ Asociaciones de productores que generen confianza entre directivos y socios 	<ul style="list-style-type: none"> ∞ Promover la asociatividad de los productores agrarios ∞ Promover políticas de inclusión social ∞ Promover la equidad de genero

Fuente: Elaboracion propia

3. ESLABONES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA

En la Figura 2, se muestra la estructura y los integrantes de cada uno de los eslabones que conforman la cadena productiva de quinua, el ambiente institucional que generan las leyes, las normas y los reglamentos, el ambiente organizacional de las instituciones públicas y privadas que prestan servicios de insumos, tecnologías, semillas, maquinaria, crédito, capacitación y asistencia técnica, entre otros; que son necesarios para la producción de la quinua en forma competitiva, rentable, sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

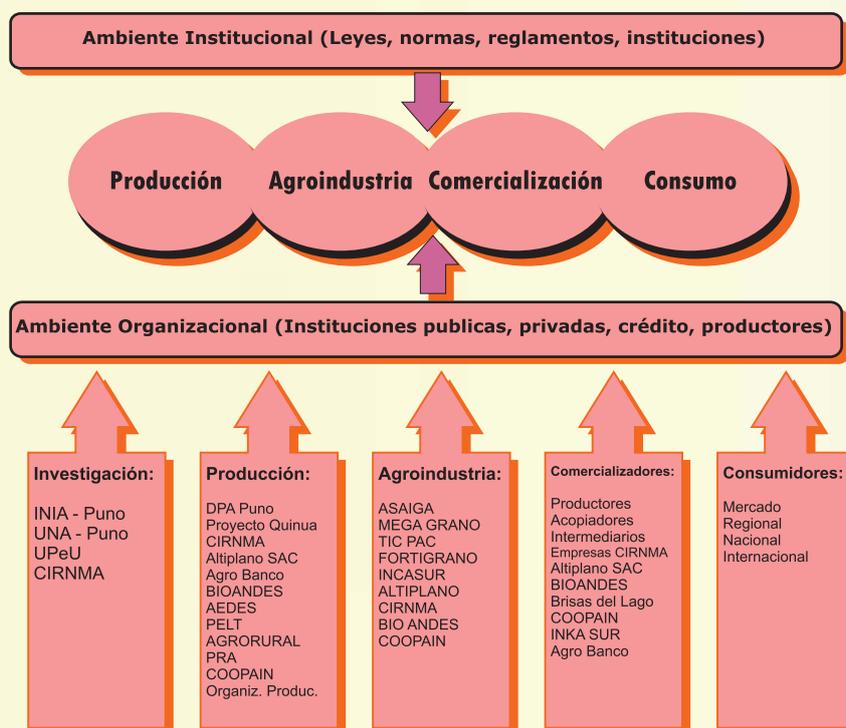


Figura 2. Eslabones y participantes de la cadena productiva de quinua.

A continuación se describe los roles y funciones que son asignadas por las instancias pertinentes.

3.1. Investigación y transferencia tecnológica.

En el escenario de la competitividad la generación, transferencia y el uso de las innovaciones tecnológicas, es de vital importancia para el desarrollo agrícola de una región o país, también contribuye en la diferenciación del producto para la exploración de nuevas oportunidades de mercado.

Las innovaciones tecnológicas generadas a través del mejoramiento genético manejo agronómico, deben ser orientadas al incremento de la productividad, la calidad industrial y la rentabilidad de la quinua

Existe desfase entre las innovaciones tecnológicas y la utilizada por los productores, lo que implica realizar esfuerzos en la capacitación, asesoramiento y asistencia técnica a los productores de quinua, no solo en tecnologías de producción, sino también en el gerenciamiento de sus unidades productivas y de sus organizaciones.

3.1.1. Diversidad y variabilidad genética.- El Perú por sus características climáticas, suelos, pisos ecológicos, diversidad de especies, zonas de producción, sistemas de producción y ecosistemas productivos y culturas, es considerado entre los 10 países de mayor diversidad del mundo y reconocido como país mega diverso. En la región Puno, el cultivo de la quinua en los últimos 10 años adquiere importancia técnica, económica y social. Su producción estandarizada y sostenida debe estar sustentada en la variabilidad genética, producción y abastecimiento de semillas y buenas prácticas agrícolas en la instalación, cosecha y post-cosecha, (Figura 3).

La Estación Experimental Agraria Illpa- Puno del Instituto Nacional de Innovación Agraria (inia), conserva 1719 accesiones o ecotipos de quinua que representa el 35% de los 4400 accesiones de diferentes especies de la región Puno en el Banco de Germoplasma (conservación Ex Situ). Asimismo, la diversidad genética de la quinua por muchas generaciones viene siendo conservada por los productores en el sistema de aynokas, laymes, suyos o mantas (conservación In Situ). El banco de germoplasma ha contribuido en la generación de nuevas variedades para las necesidades de la demanda.

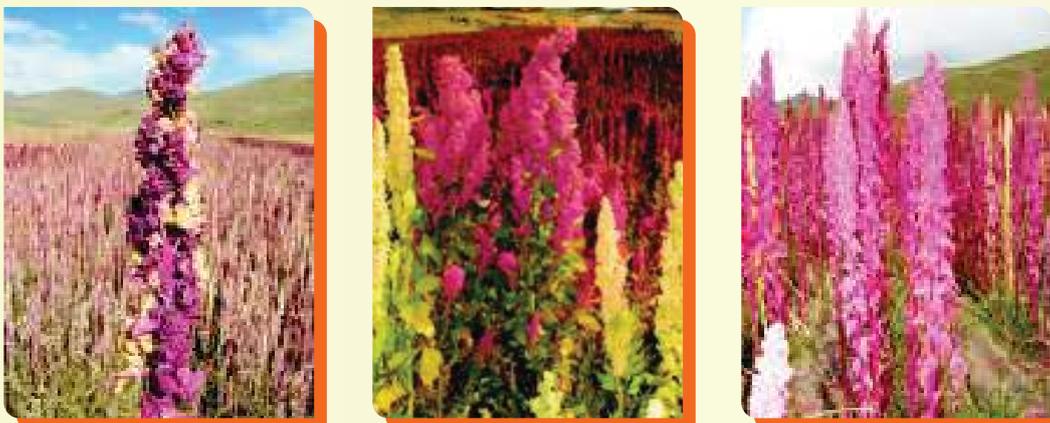


Figura 3. Variabilidad genética de la quinua.

3.1.2. Generación y disponibilidad de variedades.- El banco de germoplasma es la fuente de generación de variedades adaptadas a las condiciones de suelo, clima, tolerantes o resistentes a las enfermedades y plagas; acompañadas con la multiplicación y distribución de semillas contribuyen en el rendimiento del cultivo y la calidad del producto.

Asimismo, las nuevas variedades poseen características diferenciables, como el tamaño y color de grano, contenido de saponina, calidad de harina, almidón, entre otros, que son fundamentales para cumplir con las exigencias del mercado interno y externo, (Figura 4).

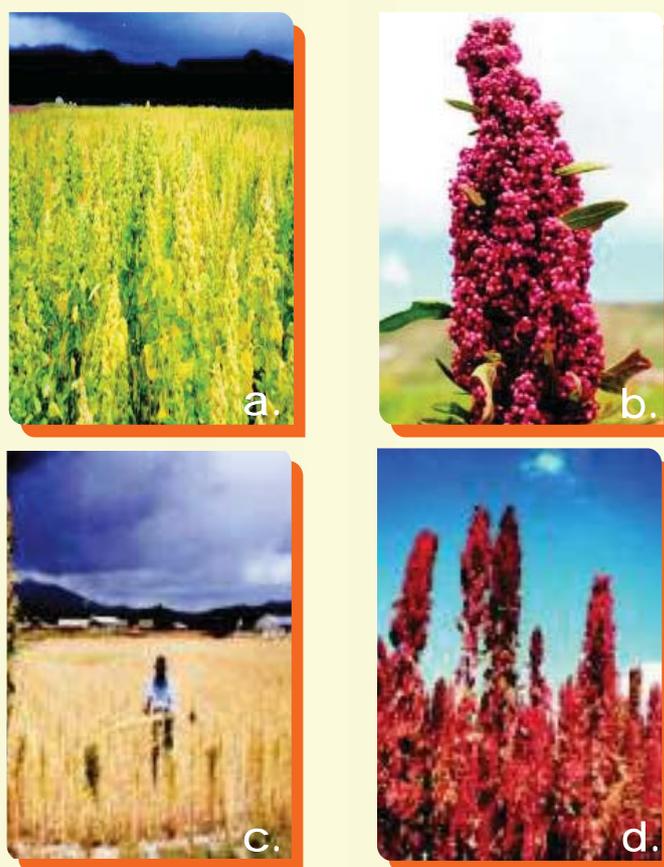


Figura 4. Variedades: a) Salcedo INIA, b) Kancolla, c) Blanca de Juli, d) Pasankalla

Actualmente, en la región Puno, se tiene liberada oficialmente más de 9 variedades, son: Cheweca, Camacani I, Kancolla, Tahuaco I, Blanca de Juli, Salcedo INIA, Illpa INIA, Pasankalla, Negra Collana, entre otras, con características morfológicas, biológicas, fisiológicas, agroindustriales, nutricionales y agronómicas importantes, por lo tanto, requieren tratamientos diferenciados en cuanto a su manejo y uso, (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características de las variedades mejoradas de quinua

Variedad	Origen	Periodo vegetativo (días)	Grano			Rendimiento (kg/ha)	Factores bióticos y abióticos	
			Tamaño	Color	Saponina		Tolerante	Susceptible
Chewecca	Orurillo - Asillo	165 a 180	Pequeño	Blanco	Dulce	1,000 a 2,500	Frío	
Illpa INIA	Sajama x Blanca de Juli	150 a 160	Grande	Blanco	Dulce	1,800 a 2,500	Mildiu, helada	
Blanca de Juli	Chucuito - Juli	160 a 180	Pequeño	Blanco	Semi dulce	1,200 a 2,500	Frío	Mildiu, granizo
Kancolla	Cabanillas-Puno	170 a 210	Mediano	Blanco	Amarga	1,100 a 2,500	Frío, granizo, Mildiu	
Salcedo INIA	Real boliviana x Sajama	160	Grande	Blanco	Dulce	1,200 a 2,500	Helada Mildiu	
Pasankalla	Acora - Puno	180 - 200	Grande	Plomo claro o castaño rojo	Dulce	2,000 a 3,500	Mildiu Humedad K'cona k'cona	Helada
Negra Collana	Selección de "Quytu jiwras"	136 - 140	Grande	Negro opaco	Dulce	3,010	Mildiu, Helada, S equia	
Tahuaco I	Yunguyo Puno	160 - 180	Mediano	Blanco	Dulce	2,500 a 3,000	Mildiu	
Sajama	Real x línea 550 Illimani	140 - 160	Grande	Blanco	Dulce	2,500 a 3,500	Heladas, granizadas	
Rosado Taraco	Taraco - Puno	160 - 180	Mediano	Blanco	Amarga	1,22 a 2,000	Helada, granizada Aves	
Collado	llave - Puno	155 - 170	Mediano	Blanco	Semi-dulce	1,100 a 2,600	Mildiu, granizada	

Fuente: Información recopilada por el equipo técnico.

3.1.3. Tecnología de producción de quinua.- En los últimos 10 años la demanda externa de la quinua se ha incrementado considerablemente y exige sostenibilidad en la cantidad, calidad y continuidad en el tiempo. Lo cual, implica incrementar los rendimientos por unidad de área y ampliar la frontera agrícola. El primero, es posible lograr mediante la introducción de la mecanización, uso de semilla de calidad, abonos orgánicos y manejo de suelo; el segundo, mediante la siembra en distintas rotaciones de cultivos que los productores vienen practicando con relativo éxito.

3.1.4. Instituciones de investigación.- Entre las instituciones que generan las tecnologías para la producción y la agroindustria de la quinua, se tiene al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la Universidad Nacional del Altiplano, la Universidad Peruana Unión y organismos no gubernamentales, como el Centro de Investigación en Recursos Naturales y el Medio Ambiente (CIRNMA), entre otros.

3.2. Producción a escala comercial.

La producción de la quinua debe sustentarse en el incremento de la productividad, ampliación de la frontera agrícola, uso eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. Ello implica, por una parte, conocer y analizar las estadísticas de áreas sembradas, cosechadas, el rendimiento y la producción por campañas agrícolas, zonas de producción; oferta de la semilla de variedades adaptadas y la demanda del producto en el mercado; por otro lado, se requiere planificar la producción con objetivos y metas reales.

Por otra parte, la serie histórica de la producción debe ser sistematizado, analizado y evaluado a fin de encontrar los puntos críticos y generar nuevos conocimientos para mejorar la producción, procesamiento y desarrollo de nuevos productos y a la vez deben ser transmitidos a través de los eventos de capacitación, asesoría y asistencia técnica.

En la planificación se debe considerar la selección de lugar, terreno, selección de las variedades adaptadas a la zona, semilla de calidad, preparación adecuada y oportuna de suelo, control de los factores bióticos y abióticos; para generar sostenibilidad en los sistemas agroecológicos, uso de métodos y épocas más apropiadas de cosecha, emparvado, trilla, selección, clasificación, envasado y almacenamiento. Dichas actividades se puede desarrollar con el uso de tecnologías mejoradas, ancestrales o la combinación de ambas,

dependiendo del sistema de producción convencional u orgánica.

La disponibilidad de variedades y ecotipos, la introducción de máquinas y equipos agrícolas, el manejo adecuado de rotación de cultivos y riego; permitirán extender o ampliar la frontera agrícola del cultivo, incrementando las áreas de producción la productividad de grano. Además, se constituirá como fuente principal de ingresos económicos de las familias rurales.

3.2.1. Comportamiento de la producción de quinua en la región Puno.- El Cuadro 4, muestra que el área cosechada ha incrementado sistemáticamente desde 18,717 hectáreas en 2000-2001 a 27,189 hectáreas en 2010-2011. En cambio, el rendimiento ha sufrido variación entre 827 kg/ha en 2000-2001 y 1,118 kg/ha en 2010-2011, de igual manera la producción ha tenido oscilaciones entre las campañas agrícolas desde 15,484 hasta 32,224 kilos. Este comportamiento fundamentalmente está relacionado al manejo tecnológico del cultivo, a la presencia o ausencia de las precipitaciones pluviales, de la helada y del granizo en el ciclo de producción y en los últimos años por la demanda del producto en el mercado, principalmente externo.

Cuadro 4. Superficie cosechada, rendimiento y producción de quinua en los últimos 11 años en la región Puno.

Campaña agrícola	Área cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (kg)
2000-2001	18,717	827.27	15,484
2001-2002	22,206	1,121.41	24,902
2002-2003	22,602	1,085.83	24,542
2003-2004	22,485	982.97	22,102
2004-2005	23,343	1,187.47	27,719
2005-2006	23,821	1,034.89	24,652
2006-2007	23,966	1,070.00	25,607
2007-2008	23,385	970.32	22,691
2008-2009	26,095	1,194.14	31,161
2009-2010	26,342	1,212.93	31,951
2010-2011	27,189	1,118.00	32,224

Fuente: Dirección de Información Agraria / D.R.A.-Puno, 2011.

Por otra parte, con la intervención del proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de Quinua en la Región Puno”, en las campañas agrícolas 2008-2009 y 2009-2010 se ha instalado 48 hectáreas de parcelas demostrativas y 340 hectáreas de parcelas de validación en 7 provincias y 24 distritos.

En el Cuadro 5, se observa variación en el rendimiento de grano entre campañas agrícolas, parcelas, provincias y distritos. Así, en la zona sur los rendimientos son relativamente mayores en comparación a la zona norte, siendo el rendimiento promedio regional de 1,266 kg/ha, que significa un incremento de 21% en relación al promedio de producción de la campaña agrícola 2005-2006. Estos resultados evidencian las potencialidades de producción que posee cada zona, los cuales con aplicación de innovaciones tecnológicas, capacitación, asesoría y asistencia técnica de manera concertada entre instituciones es posible aún superar estos rendimientos y hacer sostenible la oferta del producto.

Cuadro 5. Rendimiento de grano en kg/ha en parcelas demostrativas y de validación, campaña agrícola 2005-2006

Provincia	Distrito	DIA 2005-2006	Parcela Demostrativa		Parcela Validación	Rendimiento promedio
			2008-2009	2009-2010	2009-2010	
Chucuito	Juli	1,130	1,575	2,214	1,955	1,914
Chucuito	Pomata	1,120	2,100	1,699	1,160	1,653
Chucuito	Zepita	1,130	1,285	2,750	1,126	1,720
	Total	1,127	1,653	2,221	1,414	1,763
El Collado	Ilave	1,100	1,250	1,225	1,296	1,257
El Collado	Pilcuyo	1,060	2,324	0,955	1,061	1,447
	Total	1,080	1,787	1,090	1,178	1,352
Puno	Acora	1,000	0,000	1,213	1,358	0,857
Puno	Tiquillaca	0,970	1,025	2,000	1,166	1,397
Puno	Vilque	1,050	1,230	0,000	1,107	0,779
Puno	Mañazo	1,060	1,058	1,067	0,932	1,019
	Total	1,020	1,104	1,426	1,129	1,220
	Zona sur	1,076	1,515	1,583	1,240	1,446
San Román	Juliaca	0,850	0,901	0,000	0,938	0,613
San Román	Cabana	1,100	1,182	1,450	0,418	1,017
San Román	Cabanillas	1,040	0,000	0,400	0,986	0,462
San Román	Caracoto	0,920	0,401	1,300	1,064	0,922
	Total	0,978	0,828	1,183	0,852	0,954
Lampa	Lampa	0,850	1,062	0,789	0,616	0,822
Lampa	Cabanilla	0,840	0,980	1,500	1,044	1,175
Lampa	Calapuja	0,780	1,153	0,000	0,913	0,689
Lampa	Nicasio	0,960	2,240	0,000	0,950	1,063
Lampa	Pucará	0,990	1,000	1,067	1,117	1,061
	Total	0,884	1,287	1,118	0,928	1,111
Azángaro	Azángaro	1,050	1,300	0,992	1,021	1,104
Azángaro	Samán	0,960	1,163	0,000	0,000	0,388
Azángaro	Arapa	1,020	0,750	0,000	0,946	0,565
Azángaro	Asillo	0,980	1,052	1,275	1,147	1,158
	Total	1,003	1,066	1,133	1,038	1,079
Huancané	Huancané	1,010	1,700	1,250	1,069	1,340
Huancané	Taraco	1,040	0,915	0,000	0,827	0,581
	Total	1,025	1,308	1,250	0,948	1,168
	Z norte	0,972	1,122	1,171	0,965	1,086
	Regional	1,024	1,319	1,377	1,103	1,266
	Incremento (kg)	0,000	0,295	0,353	0,079	0,242
	Incremento (%)		28,774	26,807	7,687	21,089

Fuente: Informe Técnico 2009 y 2010 del Proyecto Quinua Regional de la DRA - Puno.

3.2.2. Factores que inciden en la producción y calidad de grano.

3.2.2.1. Características climáticas de las zonas de producción.-

Los parámetros climáticos que influyen directamente en la producción y la calidad de producto de los cultivos son: la precipitación pluvial, temperatura, horas sol, velocidad del viento, humedad relativa, entre otros; de los cuales la precipitación y la temperatura tienen mayor efecto en el rendimiento, producción y calidad.

De manera general, las características climáticas presentan serias limitaciones para el cultivo de la quinua, porque además de los variables mencionados se presentan esporádicamente otros factores naturales como: la helada, el granizo, la sequía, la inundación, la nevada; que ocasionan daños, bajos rendimientos y pérdida en la producción hasta en 100% en algunos casos, (Cuadro 6).

Las provincias potencialmente productoras potenciales de quinua se encuentran ubicadas en las zonas agroecológicas Circunlacustre, Suni A y Suni B en distintas altitudes del nivel de lago, cada una de estas zonas agroecológicas poseen características climáticas distintas, razones por las cuales los rendimientos y la calidad de grano varían de una zona a otra, según las variedades y ecotipos adaptados a cada una de las zonas.

Cuadro 6. Características climáticas de las zonas agroecológicas de la región Puno

Zona agroecológica	Distribución (%)	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Período libre de helada (días)	Temperatura mínima (°C)
Circunlacustre	6	3800-3900	700-737	150-180	5 a -1
Suni	32	3830-4500	600-850	90-145	4 a -8
Puna Seca	28	4000-5000	540-600	30-60	1 a -16
Puna Húmeda	8	4000-4800	800-1000	60-110	2 a -10
Cordillera	20	> a 4800	---	0-20	2 a -20
Quechua	6	2300-3500	900-1200	180-270	7 a -2

Fuente: Proyecto de Investigación de Sistemas Agropecuarios Andinos, INIAA-PISA, 1989.

Además en el altiplano de la región Puno se practica una agricultura de secano o temporal, donde la precipitación pluvial es de suma importancia; debido a que el cultivo de la quinua está sujeto al inicio de las precipitaciones pluviales las que ocurren con diferente intensidad, frecuencia y duración, según las zonas agroecológicas. Así, la época

de siembra en la zona agroecológica Suni B, generalmente inicia la segunda quincena de agosto y termina a mediados de setiembre y en la zona agroecológica Suni A y Circunlacustre inicia a partir de setiembre y termina a fines de octubre, las variedades precoces como Sajama puede sembrarse hasta mediados de noviembre.

En la Figura 5, se observa una variación cíclica de la precipitación pluvial, el cual origina años, normales y de sequía. Sin embargo, en los últimos años viene disminuyéndose de manera considerable, como consecuencia del efecto de cambio climático con serias repercusiones en la productividad y calidad de grano.



Figura 5. Serie histórico del comportamiento de la precipitación pluvial en la región Puno, 1981-2010

En el Cuadro 7, se muestra el efecto de la pendiente en el comportamiento de cuatro variedades de quinua en las parcelas demostrativas. La Salcedo INIA obtuvo mayor rendimiento de grano en pampa y en Pie de Ladera; la Kancolla logró mayor rendimiento en Ladera y el menor rendimiento en pampa y pie de ladera; la Blanca de Juli logró mayor rendimiento en Pie de Ladera y menor rendimiento en pampa y la Pasankalla tuvo mayor rendimiento en la pampa y el menor rendimiento en pie de ladera; lo que demuestra que las variedades según sus características de adaptación responden de manera diferente a la ubicación en la pendiente donde la precipitación pluvial, temperatura, horas sol y tipo de suelo también son distintos.

Asimismo, se observa que las cuatro variedades han alcanzado mayor

porcentaje de índice de cosecha en parcelas demostrativas ubicados en pampa, seguido de las parcelas ubicadas en ladera y los menores índices de cosecha correspondieron a las parcelas ubicadas en pie de ladera; lo que indica, que en las pendientes ladera y pampa las cuatro variedades han producido más grano que broza y en las parcelas ubicadas en pie de ladera más broza que grano.

Cuadro 7. Rendimiento de grano en kg/ha de 4 variedades de quinua en parcelas demostrativas ubicadas en diferentes pendientes, 2009-2010.

Variedad	Componente agronómico	Pendiente		
		Ladera	Pie de ladera	Pampa
Salcedo INIA	Rendimiento grano (kg/ha)	949	1395	1426
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2071	3313	3013
	Índice de cosecha (%)	46	42	47
	Productividad	3066	4750	4486
Kancolla	Rendimiento grano (kg/ha)	1341	1025	1088
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2676	2701	1625
	Índice de cosecha (%)	50	38	67
	Productividad	4067	3764	2780
Blanca de Juli	Rendimiento grano (kg/ha)	-	1200	700
	Rendimiento biológico (kg/ha)	-	3900	1638
	Índice de cosecha (%)	-	31	43
	Productividad	-	5131	2381
Pasankalla	Rendimiento grano (kg/ha)	-	550	1588
	Rendimiento biológico (kg/ha)	-	1850	3756
	Índice de cosecha (%)	-	30	42
	Productividad	-	2430	5386

Fuente: Informe Técnico 2010 del Proyecto Quinua Regional de la DRA-Puno.

3.2.2.2. Manejo de suelo.- La quinua responde positivamente a la fertilidad del suelo y al abonamiento, tolera el estrés hídrico (sequía) y es sensible a la presencia de malezas en los primeros estadios fenológicos.

Por ello, el manejo de suelo debe ser entendido como el mantenimiento de la fertilidad, textura, contenido de humedad y color, mediante la incorporación de la materia orgánica (estiércol fermentado, compost, abono verde, humus), la práctica de rotación de cultivos, la preparación en época oportuna con el método adecuado, así como las prácticas de protección con barreras vivas. Estas prácticas permiten disminuir o evitar el deterioro cuantitativo por erosión de agua, viento, sobre pastoreo y el cualitativo por la pérdida de nutrientes.

La práctica de las técnicas arriba mencionadas, junto con las características climáticas determinan la adaptación y zonificación de las variedades y ecotipos, consecuentemente optimizan el rendimiento, la producción y la calidad de grano.

En el Cuadro 8, se observa que las variedades de quinua tuvieron diferentes respuestas a la textura del suelo, como la Salcedo INIA tuvo mayor rendimiento en suelos de textura franco arenoso; Kancolla alcanzó un rendimiento de 2000 kg/ha en suelo de textura franco, la Blanca de Juli tuvo similar comportamiento tanto en textura franco arenoso como en franco arcilloso y la variedad Pasankalla tuvo rendimiento de 2,000 kg/ha en suelos de textura franco. Estas diferencias de rendimiento explican que en el manejo del cultivo, es importante tener en cuenta la textura del suelo, porque está directamente asociado a la conservación de la humedad, calor, materia orgánica y fertilidad del suelo.

Cuadro 8. Rendimiento de grano en kg/ha de cuatro variedades de quinua en Parcelas Demostrativas ubicadas en diferentes texturas del suelo, 2009-2010.

Variedad	Componente agronómico	Textura de suelo		
		Franco	Franco arenoso	Franco arcilloso
Salcedo INIA	Rendimiento grano (kg/ha)	1250	1320	885
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2500	2702	1763
	Índice de cosecha (%)	50	49	50
	Productividad	3800	4071	2698
Kancolla	Rendimiento grano (kg/ha)	2000	1041	1288
	Rendimiento biológico (kg/ha)	4000	2374	2519
	Índice de cosecha (%)	50	44	51
	Productividad	6050	3459	3858
Blanca de Juli	Rendimiento grano (kg/ha)	-	1038	1050
	Rendimiento biológico (kg/ha)	-	2994	1900
	Índice de cosecha (%)	-	35	55
	Productividad	-	4067	3005
Pasankalla	Rendimiento grano (kg/ha)	2000	863	-
	Rendimiento biológico (kg/ha)	3500	1988	-
	Índice de cosecha (%)	57	43	-
	Productividad	5557	2894	-

Fuente: Informe Técnico 2010 del Proyecto Quinua Regional de la DRA-Puno.

En el Cuadro 9, se observa que las variedades de quinua tienen diferentes respuestas de rendimiento en función a la rotación de

cultivos. La Salcedo INIA tuvo mayor rendimiento de grano, en las rotación de papa, cebada y quinua y relativamente menor en terreno de descanso y haba; Kancolla alcanzó mayor rendimiento en rotación de quinua, seguido de descanso y cebada; la Blanca de Juli tuvo mayor rendimiento en rotación de cebada y menor en rotación de papa; y Pasankalla tuvo rendimientos similares en rotación de cebada y papa, y menor en rotación de quinua.

Estos resultados indican, que es posible sembrar la quinua en distintas rotaciones con rendimientos relativamente buenos; los cuales con ajustes adecuados y oportunos en cuanto a la época y método de preparación de suelo, calidad de semilla, abonamiento y control de malezas, se constituye como alternativa para la ampliación de la frontera agrícola para la producción.

Cuadro 9. Rendimiento de grano en kg/ha de cuatro variedades de quinua en parcelas demostrativas sembradas en diferentes rotaciones, 2009-2010.

Variedad	Componente agronómico	Rotación de cultivo				
		Papa	Quinua	Cebada	Haba	Descanso
Salcedo INIA	Rendimiento grano (kg/ha)	1522	1300	1424	1075	1095
	Rendimiento biológico (kg/ha)	3050	2600	2181	2000	1978
	Índice de cosecha (%)	50	50	65	54	55
	Productividad	4622	3950	3670	3129	3128
Kancolla	Rendimiento grano (kg/ha)	976	2000	1250	1300	1288
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2235	4000	1625	1900	3500
	Índice de cosecha (%)	44	50	77	68	37
	Productividad	3255	6050	2952	3268	4825
Blanca de Juli	Rendimiento grano (kg/ha)	725	-	1350	-	-
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2350	-	3188	-	-
	Índice de cosecha (%)	31	-	42	-	-
	Productividad	3106	-	2823	-	-
Pasankalla	Rendimiento grano (kg/ha)	1150	800	1175	-	-
	Rendimiento biológico (kg/ha)	2850	1500	2125	-	-
	Índice de cosecha (%)	40	53	55	-	-
	Productividad	4040	2353	3355	-	-

Fuente: Informe Técnico 2010 del Proyecto Quinua Regional de la DRA-Puno.

3.2.2.3. Oferta y demanda de semilla de calidad.- La semilla de calidad de las variedades mejoradas es un factor importante en el incremento del rendimiento, producción, calidad y estandarización del producto. Sin embargo, los agricultores aún acostumbran utilizar semilla de su propia cosecha, que se caracteriza por presentar mezclas varietales e impurezas de tipo orgánico e inorgánico. Por eso, la producción, el suministro y uso de semilla de calidad es de vital

importancia en el cultivo, porque la mezcla además de otros factores se origina en el campo a través de la polinización y fecundación natural, por ello es recomendable renovar nueva semilla por lo menos cada 2 años.

En términos de oferta de semilla de calidad, la Estación Experimental Agraria Illpa-Puno del INIA, según Ley general de semillas N° 27262, produce semilla de 7 variedades de quinua de la categoría común con un promedio de 20,000 kilos anuales, lo que alcanza para sembrar 2000 hectáreas y representa el 7% de las 27,000 hectáreas sembradas en la región, (Cuadro 10).

Las semillas que se producen en mayor cantidad, corresponden a la variedad Salcedo INIA (58%), Blanca de Juli (16%), Kancolla (15%) y Pasankalla (9%). Sin embargo, en los últimos años la mayor demanda de semillas tiene las variedades de color como la Pasankalla y el Koito; así como los ecotipos Choclito, Witulla, Chullpi, entre otros.

Cuadro 10. Oferta de semilla de quinua por variedades de los cinco últimos años por la Estación Experimental Agraria Illpa-Puno del INIA en la región Puno.

Campaña agrícola	Producción de semilla por variedades en toneladas							Total (t)	Variación	
	Salcedo INIA	Kancolla	Blanca de Juli	Pasankalla	Illpa INIA	Koito	Roja		(t)	(%)
2004-2005	5,99	4,55	7,31	4,07	0	0	0	21,92	0.0	0.0
2005-2006	6,67	2,14	0	0	0	0,72	0,51	10,04	-11,9	-54
2006-2007	12,13	3,79	2,214	0	0,345	0	0	18,48	8,44	84
2007-2008	21,44	0	0	0	0	0	0	21,44	2,96	16
2008-2009	10,64	3,99	6,31	4,3	0,85	0	0	26,09	4,65	22
Total (t)	56,87	14,47	15,83	8,37	1,20	0,72	0,51	97,97		
%	58,05	14,77	16,16	8,54	1,22	0,73	0,52	100,00		
Promedio	11,37	3,62	5,28	4,19	0,60	0,72	0,51	19,59		

Fuente: Memoria Anual 2005 – 2009 de la Estación Experimental Agraria Illpa-Puno del INIA.

En relación a la demanda de semilla de calidad de quinua, en el Cuadro 11, se observa que el requerimiento potencial es de 270 toneladas; considerando que se requiere sembrar con semilla mejorada el 30% del área total de la quinua, la demanda es de 81 toneladas; como INIA produce sólo 20 toneladas anuales de diferentes variedades, existe el

déficit de 61 toneladas de semilla; lo que evidencia la necesidad de contar con profesionales en ciencia y tecnología de semillas, capacitar a los técnicos y productores para promover la formación de semilleros en la región, acorde a la Ley General de Semillas N° 27262.

Además, es necesario mencionar que las estadísticas de producción no muestran el número de hectáreas sembradas por variedades; información muy importante para planificar la producción y abastecimiento de semillas de variedades que los productores demandan; tal es el caso, que en el mercado interno y externo hay mayor demanda por granos de color; sin embargo, el INIA producen en mayor cantidad semilla de variedades de grano blanco.

Cuadro 11. Estimado de la demanda de semilla de quinua en la región Puno para la campaña agrícola 2011-2012.

Variedad	Área (ha)	D/S (kg/ha)	Demanda Potencial (t)	Tasa de Uso de Semilla (%)	Demanda Estimada (t)	Producción Estimada (t)	Déficit (t)
Quinua	27,000	10	270	30	81.0	20	-61.0
Salcedo INIA							
Kancolla							
B. de Juli							
Pasankalla							
Illpa INIA							
Koito							
Roja							
Rosado Taraco							
Choclito							
Kancolla Roja							
Witulla							
Otros							
Total	27,000						

Fuente: Elaboración del equipo técnico con base a las informaciones de la Memoria Anual 2005 – 2009 de la Estación Experimental Agraria Illpa-Puno del INIA.

TUS=Tasa de uso de semilla

3.2.2.4. Sistemas de producción y su manejo.- La quinua es cultivada en diferentes sistemas de producción según las zonas agroecológicas, ubicación fisiográfica (ladera, pie de ladera, pampa) y disponibilidad de tecnologías (manual, mecanizado), dentro de los cuales, los más relevantes son: el sistema de aynokas, waru warus, asociación de cultivos con todo sus variantes, en parcelas individuales, entre otros, que permiten optimizar el rendimiento y la producción.

El sistema de aynokas se caracteriza por ser una área determinada, donde se siembra quinua de diferentes variedades y ecotipos con distintas características, que en el campo se convierte en un banco de

germoplasma (conservación in situ), donde ocurre el cruzamiento y fecundación natural generando mayor variabilidad y mezclas con distintas características

Waru Warus es un sistema tradicional que se practica en la zona agroecológica Circunlacustre y zonas ubicadas en pampas con alto riesgo de inundación representan el sistema más común para asegurar la producción en épocas de excesivas precipitaciones pluviales o cuando existe mayor frecuencia de la incidencia de las bajas temperaturas, prevención de la presencia de enfermedades y plagas. Las siembras se pueden realizar en surcos o al voleo, en forma manual, yunta o con el uso de máquinas según el tamaño de los waru warus.

También los sistemas de producción se caracterizan por el uso de herramientas manuales (pico, chaquitajlla, segadera, huajtana, susunas), máquinas, equipos (semi-mecanizada y mecanizada).

En los diferentes sistemas, especialmente en Aynokas, existen el uso de tractores, sembradoras, trilladoras, seleccionadoras y clasificadoras manuales de granos. En general los agricultores, a pesar del costo de las máquinas y equipos, se inclinan a utilizar el sistema semi-mecanizado, debido a que permite cubrir mayores superficies de cultivo en menor tiempo y escapar de los factores adversos y aliviar la escasa mano de obra existente.

a) Instalación del cultivo.- En el cultivo de la quinua la instalación adecuada y oportuna constituye el 50% de avance en la producción. Es cierto que la siembra debe realizarse cuando el suelo contiene buena humedad (capacidad de campo).

Sin embargo, los resultados de investigaciones, las experiencias y el testimonio de los productores indican que la quinua sembrado en suelo seco y luego la ocurrencia de la lluvia, la germinación, emergencia y crecimiento de las plantas es uniforme; cuando se siembra después de la lluvia y ocurre la presencia de veranillo lo cual genera mayores riesgos de producción.

De manera que, para la instalación del cultivo es más importante tener en consideración la elección de la variedad, el uso de semilla de calidad, la densidad de siembra (10 kg/ha), la época y método de siembra (voleo, surco), que varía según el tamaño de las parcelas y zonas agroecológicas. Según la altitud de las zonas agroecológicas la

quinua se siembra en las siguientes épocas: del 15 de agosto a 15 de setiembre en la zona Suni B, de 15 de setiembre a fines de octubre en la zona Suni A y Circunlacustre.

b) Labores agronómicas. - Para lograr una producción óptima el cultivo requiere de varias labores oportunas durante el ciclo. Las labores agronómicas más importantes son: el deshierbo manual o mecanizado de las malezas, el abonamiento complementario de tipo orgánico (compost, humus, estiércol fermentado, biol), el aporque, el dezmezcle para mantener la pureza varietal, el riego es menor, porque la quinua es tolerante a la sequía; todas estas labores hacen presumir que la siembra debe realizarse necesariamente en surcos distanciados entre 40 a 60 cm. que facilita realizar las labores agrícolas inclusive con máquinas. Sin embargo, es necesario tener presente la rentabilidad del cultivo que equivale a la mayor producción con el menor costo.

c) Prevención y control de plagas, enfermedades y malezas. - Las principales plagas de importancia económica en el cultivo de la quinua son: los ticuchis (*Copitarsia* sp. , *Feltia* sp. y *Spodoptera* sp) conocidas como cortadores de plantas; causan daños en el estado fenológico de emergencia y cuando la planta está entre 4 y 6 hojas, cortando el tallo a la altura del cuello de la planta, se presentan generalmente en la época de ausencia de precipitaciones pluviales (veranillos) y de alta insolación (noviembre, diciembre); y la Kcona kcona (*Eurysacca melanocampta*), ataca al cultivo consumiendo el grano desde el inicio de la maduración fisiológica hasta la maduración comercial (marzo, abril), al pie de la planta se observa harina de color blanco que da origen al nombre. En daños severos puede ocasionar pérdida de cultivo hasta en 100%, (Figura 6).

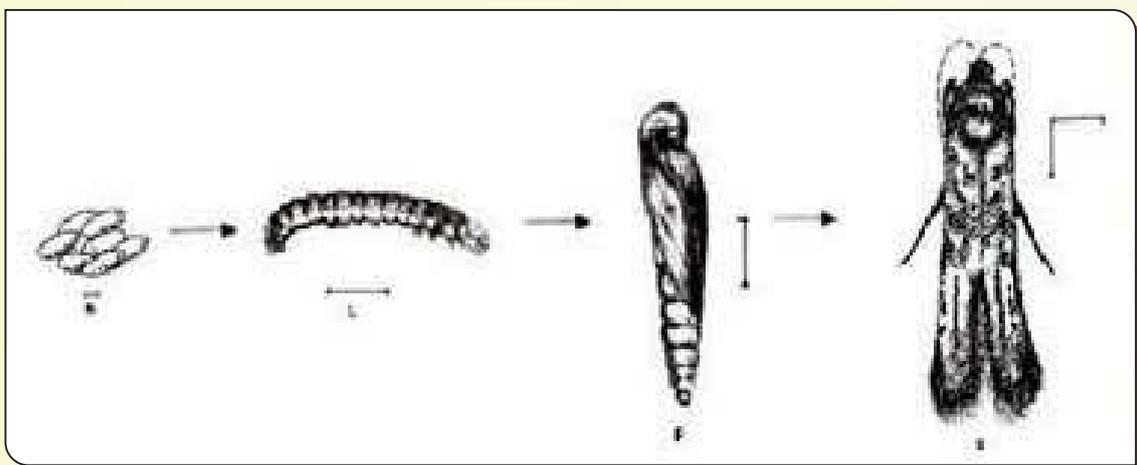


Figura 6. Metamorfosis de *Eurysacca quinoae* Povolny (kcona kcona).

También, es necesario destacar las plagas conocidas como secundarias que atacan al cultivo, entre ellas tenemos: el pulgón (*Mizus persicae*) que producen daño en el envés de las hojas en colonias succionando la savia del floema (sacarosa, aminoácidos) de las hojas y tallos, puede limitar o detener el crecimiento y desarrollo de las plantas y la disminución del rendimiento de grano; el Padre Curu (*Epicauta* sp.), los adultos atacan a las hojas e inflorescencias tiernas, produciendo esqueletización y caída de las hojas, es frecuente su aparición en los meses de noviembre y diciembre (veranillo).

Estas plagas ocasionan daños, deterioros y pérdidas tanto en la planta como en la semilla, reduciendo el rendimiento y desmejorando la calidad del grano. No obstante, los productores no practican la prevención, como la rotación adecuada, preparación oportuna de suelo, uso de semilla de calidad, desinfección de semilla, entre otros. Pero si efectúan el control utilizando repelentes (biocidas) elaborados por ellos mismos a base de plantas de Muña, Ajenjo, Altamisa, Ajo, etc., tienen dificultades en la determinación de dosis, épocas y métodos de aplicación.

Entre las enfermedades más importantes de quinua, destaca el Mildiu, causada por el hongo *Peronospora farinosa*, que se presenta generalmente en años lluviosos o en terrenos húmedos, más no en años secos, la presencia de hongo en los estados fenológicos de 4 a 6 hojas o antes de la floración no son significativos económicamente, porque las hojas se vuelven amarillentas, se secan y caen al suelo. Las variedades y ecotipos de quinua son relativamente tolerantes al Mildiu, (Figura 7).

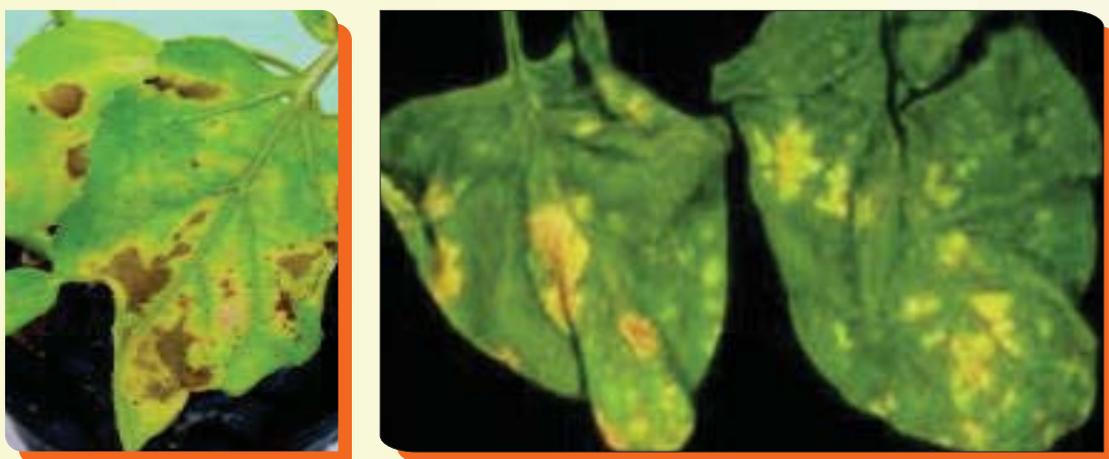


Figura 7. Enfermedad Mildiu en quinua.

La quinua es bastante susceptible a la presencia de malezas, principalmente en los primeros estadios (4 hojas), se debe efectuar inmediatamente el deshierbo manual o mecanizado. Sin embargo, como prevención la preparación de suelo en los meses de marzo y abril es de vital importancia para el control de las malezas, (Figura 8).



Figura 8. Control manual de maleza en el cultivo de la quinua.

Los campos abandonados se constituyen en focos de plagas y enfermedades que son diseminados por la lluvia, viento, máquinas e implementos agrícolas y por el propio hombre, la diseminación de las plagas y enfermedades también ocurre por las semillas. Por eso, es importante promover el análisis de sanidad de la semilla, el sistema de certificación y fiscalización de comercio de semillas, a fin de garantizar la calidad de semilla y otorgar confianza a los usuarios.

d) Manejo de cosecha.- La cosecha es una etapa que necesita de mucho cuidado en su realización y que no necesariamente son tomadas en cuenta por los productores. Además, requiere de una planificación anticipada y adecuada donde se debe considerar la maduración fisiológica de la semilla (hojas basales del tallo y de las panojas amarillentas), disponibilidad de máquinas, equipos, herramientas, la mano de obra, condiciones climáticas de la zona y el tiempo de duración, que está en función de diferencia de maduración de las variedades. El manejo cuidadoso de la cosecha está orientado a evitar o disminuir los daños, deterioros y pérdida de grano en toda las etapas de la cosecha, a fin de garantizar la calidad del grano.

La cosecha debe iniciarse cuando más de 50% de plantas en el campo presentan hojas amarillentas en la base del tallo y en la panoja (maduración fisiológica). Se realiza desde marzo hasta mayo inclusive en función de la maduración fisiológica o comercial que hayan

alcanzado las variedades. Se debe realizar por las mañanas o tardes donde la humedad relativa es mayor que el resto del día, a fin de evitar el desgrane y pérdida de grano.

En un 60% de productores lo realizan en forma manual con la ayuda de hoces y los otros 40% aún lo realizan con la práctica de arranque manual de las plantas, (Figura 9). Este último demanda mayor número de jornales, incrementa los costos y demanda mayor tiempo; además da lugar a que las raíces de la planta estén adheridas de tierra, arena y en algunos casos piedrecillas que disminuyen la calidad física del grano.



Figura 9. Siega manual practicada por los productores de quinoa.

Después de corte o arranque, se efectúa el emparvado o la formación de arcos, con la finalidad de completar la maduración de grano y el secado de tallos, hojas y pre-secado de grano, varía según las zonas y puede realizarse en el mismo campo o trasladarse al caserío. Las parvas pueden ser de forma cónica con panojas hacia arriba, filas de capas unas sobre otras de 0.80 a 1.00 m de altura y de longitud variable, arco con las panojas a un solo lado, arco de tipo “A” (caballete), este último es el más aceptado y adoptado por los productores; deben estar completamente tapados para proteger de la lluvia y del ataque de aves; además evita o disminuye la presencia de roedores y la formación de sus nidos. Dependiendo del contenido de la humedad de las plantas y de las condiciones climáticas de la zona, las parvas pueden permanecer en el campo entre 10 a 15 días, (Figura 10).

También, es necesario destacar que en las operaciones de cosecha se producen pérdidas de grano durante la siega, en traslado a las parvas, en la parva por la presencia de los roedores, aves, alto contenido de humedad en las panojas, las que son necesarias cuantificar en términos porcentuales.



Figura 10. Parvas de quinua en tipo caballete o en "A".

e) *Manejo de post-cosecha.*- El manejo post-cosecha comprende las etapas de trilla, pre limpieza, secado, selección, clasificación, tratamiento, ensacado, almacenamiento y distribución final del producto. Tiene por objetivo mantener la cantidad y calidad del producto alcanzado en el momento de la maduración fisiológica evitando o disminuyendo las pérdidas, daños y el deterioro del grano en cada una de las etapas.

Otra de las funciones que cumple el manejo pos-cosecha es la estandarización del producto con características medibles como el tamaño, forma, color y pureza física del grano. Criterios que facilitan la presentación del producto, cumplir los estándares de calidad, sirviendo como lenguaje único y universal para la transparencia en la comercialización y la agroindustria.

Por otra parte, en la post-cosecha también se producen pérdidas cuantitativas y cualitativas. Las pérdidas físicas se producen en cada una de las etapas, las cuales no son cuantificadas.

Para ello, es importante utilizar tecnologías, máquinas, equipos y herramientas más apropiadas, contar con personal capacitado y con el apoyo logístico adecuado y oportuno.

En virtud del elevado costo de las máquinas y equipos especialmente para la trilla, selección y clasificación de grano (planta de procesamiento), es poco accesible para los pequeños productores; sin

embargo, es posible que la industria regional o nacional pueda producir en breve equipos en esta línea y que a través de asociaciones, cooperativas de productores o por productores capitalizados con alta escala de producción pueden ser adquiridas a costos accesibles. De esta manera se viabilizarían la apertura de un camino para el nuevo tipo de agro negocio

En tecnología de post-cosecha los resultados son más inmediatos. Entre los avances realizados por las empresas fabricantes de máquina, equipos y instituciones de investigación, se destacan: 1) la disponibilidad de máquinas que efectúan la pre-limpieza, limpieza, selección y clasificación, pesado y ensacado de grano; 2) el establecimiento de patrones de clasificación de grano (Norma Técnica de Producto Quinoa, 2010); 3) Desarrollo de procesos de transformación y agroindustria de la quinoa. Sin embargo, el desarrollo de embalajes tanto para los productos primarios como transformados, aun es incipiente para reducir las pérdidas durante el transporte, comercialización y almacenamiento de grano.

- *Trilla.*- Se debe realizar cuando las panojas en la parva se encuentran con mínimo contenido de humedad (<15%) y consiste en separar los granos de la panoja mediante métodos manuales y mecánicos, (Figura 11).

La trilla tradicional se realiza manualmente, ya sea frotando con la mano o el pie manojos de panojas sobre una manta, o con la ayuda de Huajtanas en eras previa y adecuadamente preparadas, es decir, en suelo nivelado y compactado, cubiertas con mantas o lonas para evitar la mezcla o contacto del grano con la tierra y la pérdida del grano por esparcimiento.

La trilla semi-mecanizada se efectúa sobre una superficie plana, compacta, cubierta con mantas, donde las plantas son dispuestas semi paradas con las panojas hacia arriba o dispuestas en hileras sobre una superficie dura de terreno compactado, luego con el pisoteo del tractor o vehículo por fricción se separan el grano de la panoja.

La trilla mecanizada se realiza con el uso de las trilladoras estacionarias de diferentes capacidades, lo realiza en menor tiempo, con menos jornales y efectúa la pre limpieza a través de sus zarandas facilitando el venteo; en comparación a la trilla manual demanda menor número de jornales y menos tiempo.

Durante la trilla se producen daños y pérdidas de grano que varía

según el método utilizado. En la trilla manual se logra grano de buena calidad, sin daños ni partidos, es apropiado para la semilla; en cambio, con la trilla mecanizada los daños y pérdidas son mayores, debido a que producen granos partidos, granos con fisuras y dañados internamente.



Figura 11. a) Trilla manual y b) Trilla mecanizada de quinua.

- *Venteado o pre limpieza.*- Esta labor consiste en separar del grano las impurezas o residuos de mayor o menor tamaño, que ha quedado como resultado de la trilla y tiene por finalidad mejorar significativamente la calidad física del producto. El venteado se puede realizar manual y mecánicamente.

El venteo manual, consiste en separar las partículas livianas (pedazos de tallo, hojas, cáscara) del grano. Este trabajo es realizado principalmente por las mujeres en sus propias viviendas, utilizando una lona hecha de sacos de polipropileno. El volumen y el tiempo de duración del venteo está en función de la presencia y velocidad del viento. Asimismo, si el viento es muy fuerte el grano será llevado junto con las partículas pequeñas, en cambio si es muy leve, la gravedad hará caer juntos el grano y las partículas pequeñas, (Figura 12).

Existen también máquinas manuales provistas de ventiladores y zarandas que separan el grano de las pequeñas partículas, independientemente del viento existente. El venteado con máquina manual permite ahorrar tiempo, trabajo y mano de obra.

Para el sistema mecanizado existen máquinas de pre-limpieza y limpieza de diferentes capacidades, como la máquina de aire y zaranda, que además de efectuar la limpieza, realiza la selección y clasificación de grano por tamaño en 3 o 4 fracciones, dependiendo del

número de zarandas: a) primera (mayor tamaño), b) segunda (tamaño mediano) para transformación y agroindustria, c) tercera (tamaño pequeño) para consumo o harina, d) “jipi” (partes pequeñas de la planta).



Figura12. Venteo manual del grano de quinoa.

- *Secado de grano.* - El objetivo del secado es reducir el contenido de agua (humedad) del grano a menos de 12%, porcentajes de humedad superiores a 13% propician la fermentación o pudrición de grano en los sacos durante el almacenamiento con la pérdida de color y sabor del grano, las que se traducen en merma y pérdida de calidad.

Para evitar las pérdidas cuantitativas y cualitativas se debe efectuar el secado con diferentes metodologías. En la región el más usado es el secado natural, mediante el uso de mantas, lonas, tendales, pisos de secado de cemento, plásticos, entre otros; son las mas utilizadas por los productores por el bajo costo y disponibilidad en la zona, (Figura 13).



Figura 13. Secado de grano al ambiente natural.

- *Selección y clasificación.*- La selección y clasificación de grano se puede realizar en forma manual y mecanizada, (Figura 14). La selección manual se realiza utilizando zarandas provistas de malla, sobre mantas de plástico (polipropileno), y no en el suelo porque el producto se mezcla o se llena de impurezas. A través de este método se selecciona: quinua de primera calidad (tamaño grande) para la comercialización, quinua de segunda calidad destinada para el consumo familiar o para la transformación en harina.

En el método mecanizado se utiliza máquinas que selecciona y clasifica el grano mediante las zarandas con distintas medidas de orificios (máquina de aire y zaranda), las que clasifican en primera, segunda y tercera clase, según el tamaño de grano que presenta la variedad.



Figura 14. Selección y clasificación de grano de Quinua:
a) mecanizado y b) manual

- *Ensayado o envasado.*- Se realiza en costales o sacos de polipropileno, diseñados según el mercado objetivo. El material del envase dependerá de las condiciones de humedad relativa y temperatura del lugar de destino, en localidades húmedas los envases utilizados deben ser de tipo hermético, y en localidades secas en sacos de polipropileno, por que el grano puede perder o ganar humedad según la zona donde se encuentre el mercado, por el deterioro del producto.

Los envases generalmente son diseñados por las empresas compradoras o exportadoras, raras veces por los productores, con capacidades que también pueden variar según la empresa, desde 25 hasta 50 kilos. Los envases pueden ser de papel, plástico, tela, donde

deben ser colocados la marca y el logo de la empresa.

Los envases facilitan el transporte, almacenamiento, carga y descarga, uniformizan el peso, presentación y seguridad del producto de manera que, es una necesidad para competir en el mercado. Además, se debe tener en consideración que otros productos importados obedecen a ese modelo de logística, que también viene siendo adoptado por grandes redes de supermercados en sus centros de distribución, (Figura 15).



Figura 15. Ensacado de grano.

- *Almacenamiento.*- En la región Puno, el productor comercializa la quinua todo el año en mayor o menor volumen dependiendo de la época de cosecha, post-cosecha y en función de sus necesidades y el aprovechamiento de los aumentos estacionales del precio; de manera que, el almacenamiento adecuado es de vital importancia y tiene por finalidad conservar la calidad del producto por un determinado periodo de tiempo, (Figura 16).

La quinua debe almacenarse en sacos de primer uso y dentro de las viviendas acondicionados en tarimas para evitar el contacto de sacos con el piso que siempre contiene humedad; además, da lugar a la contaminación del grano por la presencia de polillas y roedores. Muy pocas familias utilizan silos para almacenar la quinua, condiciones que permite disminuir los riesgos de contaminación del grano.

Para un almacenamiento por un periodo considerable de tiempo (un año) el grano debe poseer como máximo 12 % de humedad, contenidos de humedad mayores a la señalada ocasionan fermentaciones y pudriciones en el saco, con la pérdida de calidad y precio.



Figura 16. Almacenado de grano de quinua.

f) *Control de calidad.*- La calidad del producto se hace desde el campo y se complementa en la planta de procesamiento. Por ello, el control de calidad inicia en el campo y termina cuando el producto es almacenado y distribuido para el consumo o para la agroindustria. Se realiza en los puntos críticos del proceso productivo de acuerdo a los parámetros de calidad establecida en las normas técnicas para el cultivo o solicitados por el demandante (mercado), (Figura 17).

Los parámetros de calidad que mínimamente deben considerarse son: el análisis de pureza, granulometría, la prueba de germinación, determinación del contenido de humedad del grano, el análisis de sanidad, entre otros. Los cuales deben constar en la etiqueta, que constituye la garantía y prestigio de la marca de la empresa u organización productora. Asimismo, debe ser acompañado de un certificado de análisis y de inspección otorgado por la autoridad competente.



Figura 17. Control de calidad en el proceso de producción y comercialización de la quinua

En el control de calidad el muestreo es fundamental, por una porción de semilla representa de millones de semilla de un lote, Figura 18



Figura 18. Muestreo de grano para control de calidad.

3.3. Agroindustria de la quinua.

Actualmente las pequeñas y medianas empresas agroindustriales se dedican a transformar diferentes productos derivados de la quinua en escasas cantidades, no existe especialización en la elaboración de productos específicos; sin embargo vienen evolucionando paulatinamente con la introducción de máquinas y equipos para la elaboración de los nuevos productos, para ello utilizan diferentes variedades y ecotipos de quinua como materia prima.

Las plantas procesadoras que dan el valor agregado a la quinua generan oportunidades de trabajo, demandan la disponibilidad de máquinas y equipos, prestan servicios de capacitación a los técnicos y profesionales de la rama y proveen insumos entre otros.

Cuadro 12. Principales empresas procesadoras de quinua en la región Puno.

Planta procesadora	Ubicación	Capacidad de producción	Productos que produce	Servicios que presta a otros
Planta de servicios agroindustriales el altiplano SAC.	Juliaca	70 TM. Mensual	Quinua perlada 35 TM./mes Hojuelas 15 TM./mes Harina 20 TM./mes POPs 0.50 TM./mes	∞Exportadora agrícola orgánica. ∞Vínculos agrícolas. ∞Sun Packers. ∞Interamsa agroindustrial.
Empresa BIO ANDES	Juliaca		Quinua perlada	∞Exportadora Agrícola Orgánica. ∞Grupo Orgánico Nacional S.A.
COOPAIN – CABANA	Cabana	20 TM a 50 TM Mensual	Quinua perlada orgánica y convencional	∞Aplex Peru. ∞Sun Packers. ∞Green Export. ∞Vínculos Agrícolas. ∞Peru World.
AGROINDUSTRIAS CIRNMA S.R.LTDA.	Puno	10 TM a 20 TM	Quinua perlada orgánica y convencional	∞Aplex Peru. ∞Sun Packers. ∞Green Export. ∞Vínculos Agrícolas. ∞Perú World.

Fuente: Recopilación del equipo técnico.

Los productos producidos y comercializados por las empresas agroindustriales son: quinua perlada, hojuelas, harinas, pops de quinua, granolas de quinua, barras energéticas, néctares, mermeladas de quinua, etc.

3.3.1. Sistemas de acopio.- La agroindustria necesita materia prima de calidad, cantidad considerable y en forma continua, a fin de

optimizar el funcionamiento de las máquinas, equipos y mano de obra; asimismo abastecer el producto al mercado interno y externo; sin embargo, la producción es estacionaria, la quinua se comercializa en pequeñas cantidades, distintas calidades y en diferentes épocas del año; originando problemas para las pequeñas y medianas empresas agroindustriales; por ello, el acopio se ha constituido en un sistema que soluciona en parte el abastecimiento de la materia prima, la Figura 19, muestra la forma de acopio de quinua en la región Puno.

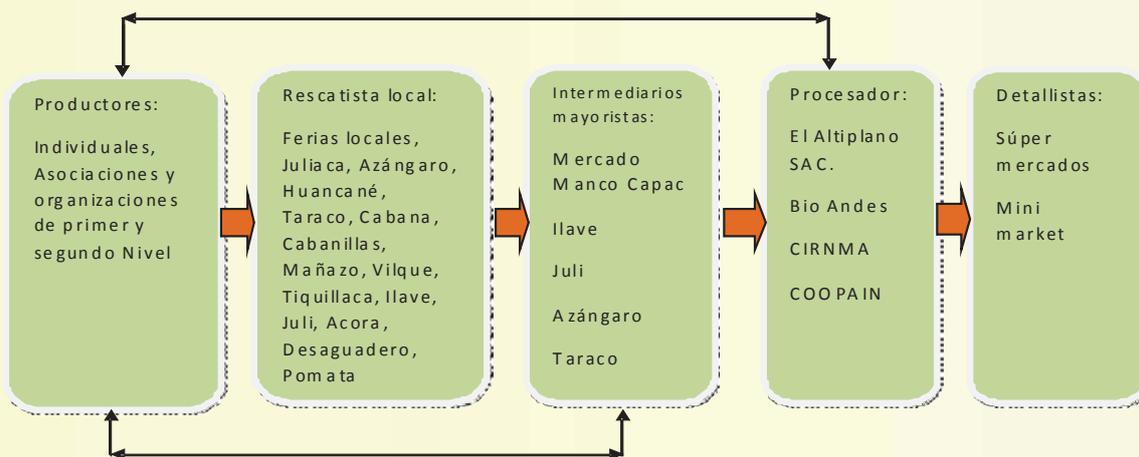


Figura 19. Diagrama de Acopio de quinua en la región Puno.

3.3.2. Oferta estandarizada de la producción.- En términos de compra y venta la oferta se define como el mínimo precio que los productores o empresas están dispuestas a exigir para ceder un producto o servicio y en términos de producción del producto o bien es la cantidad, que una empresa o asociación de productores tienen la capacidad de producir y vender al mercado en un determinado tiempo.

La producción de la quinua en términos de pureza varietal (sin mezcla de variedades y ecotipos), pureza física (exenta de impurezas de tipo orgánico e inorgánico), tamaño y color de grano, es muy heterogéneo entre productores y zonas de producción, es decir, predomina la mezcla de variedades, que no son apropiadas para la agroindustria por presentar distintas características (color, sabor, tamaño, contenido de nutrientes), tiene el precio bajo y no tienen mayor demanda.

Por otra parte no existen reportes estadísticos oficiales sobre el área y la producción estandarizada de quinua en la región, que permita a los empresarios agroindustriales abastecerse de materia prima de calidad para la elaboración de producto; pero que es posible estimar a partir de las áreas que manejan los diferentes operadores orgánicos y por la

distribución de semilla de calidad para las parcelas demostrativas por el proyecto quinua regional. Los datos muestran que se tiene instalada 1795 hectáreas, con una producción de 1,909.475 toneladas, que representa el 19% de la producción regional, Cuadro 13.

Cuadro 13. Oferta estandarizada de la producción orgánica y convencional de quinua en la región Puno.

Entidad	Áreas (ha)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Producción (t)
AEDES: CEPONE – CEPROE AYMARA MARCA	53.64	1,058	
CEPROA AYMARA MARCA - AEDES	31.57		
Centro de Investigación de Recurso Naturales y Medio Ambiente (CIRNMA)	352.00		
Central de productores de cultivos orgánicos La nueva esperanza - CEPONE	56.55		
Asociación de productores orgánicos de las microcuencas de San Román /Lampa - APROMIC	111.10		
Asociación de Productores Orgánicos Tata Wilca - APROTAWI	58.00		
Asociación de Productores del Altiplano “APROAL”/ Centro de Promoción Urbano Rural “CPUR”	97.50		
Grupo Orgánico Nacional – GRON S.A.	717.50		
NIISA CORPORATION S. A.	27.50		
COPAIN - CABANA	242.00		
Proyecto Quinua Regional	700.00	1266	
Total			1,909.475

Fuente: Recopilación del equipo técnico.

3.3.3. Procesamiento de grano para consumo y agroindustria.-

Para elaborar productos de calidad, la agroindustria requiere de materia prima de calidad, es decir, producto estandarizado (tamaño, color, sabor), inocuo, libre de impurezas de origen orgánico e inorgánico. Para alcanzar y cumplir estos parámetros, la materia prima debe pasar necesariamente por la etapa de procesado o beneficiado del grano.

El procesamiento consiste en obtener materia prima de alta calidad, para ello, es necesario conocer las características del grano y su procedencia y comprende varias etapas: la limpieza, desaponificado, secado, selección y clasificación, envasado y almacenamiento; las cuales pueden efectuarse en forma manual y mecanizado. El procesamiento manual es apropiado para pequeñas cantidades y la mecanizada para procesar grandes volúmenes.

a) *Limpieza.*- Consiste en eliminar las impurezas orgánicas (tallos, hojas, pajas, cascara) e inorgánicas (arena, tierra, piedrecillas), mediante métodos manuales y mecánicos.

b) *Selección y clasificación.*- Consiste en seleccionar y clasificar el grano de acuerdo al tamaño, peso y color, a través del método manual o mecanizado. El primero es apropiado para pequeñas cantidades y el segundo para grandes volúmenes, en este proceso se pueden usar máquinas de aire y zaranda, Mesa densimétrica o despedradora y el selector óptico, (Figura 20 y 21).

La máquina de aire y zaranda selecciona y clasifica el grano por tamaño, mediante las zarandas de diferentes orificios complementado por la corriente de viento generado por los ventiladores de la máquina.

La mesa densimétrica o despedradora selecciona y clasifica el grano por peso, separando con mucha facilidad las piedrecillas. Sus principios de funcionamiento se basan en la nivelación de la pendiente vertical y horizontal, compresión de aire y vibración.



Figura 20. a) Máquina de aire, zaranda y b) mesa densimétrica

Es necesario destacar que en varias fases del procesamiento se realiza la selección de piedras, (preselección, seleccionadora de tamaño de grano, despedradora o mesa densimétrica), existen piedrecillas del tamaño y peso igual al grano de quinua, por esta razón se puede evidenciar que en la mayoría de las plantas procesadoras de quinua existe una selección manual de piedrecillas para mejorar la calidad física del grano.

El selector óptico selecciona los granos por color, tales como negro, rojo y amarillo, cuyo funcionamiento es a base de una compresora de aire, con el sensor óptico podemos tener un grano de exportación de color y tamaños de grano uniforme, (Figura 21).



Figura 21. Selector óptico sirve para separar los granos de color

c) *Desaponificación.*- El problema que presenta la quinua para el consumo directo o para la agroindustria es el contenido de saponina, que se encuentra en el epispermo o cáscara del grano, las concentraciones varían según las variedades, para su eliminación se han desarrollado varios métodos, las más importantes son la desaponificación vía seca, vía húmeda y combinación de ambas.

C.1) Vía seca.- Se caracteriza por utilizar principios mecánicos, puede ser manual y mecanizado. El proceso manual consiste en frotar el grano ya sea con mano o utilizando el batán, para ello la quinua debe ser previamente pre tostado, es muy adecuado para pequeñas cantidades y practicado por los productores. Para desaponificar en grandes volúmenes, se requiere necesariamente de máquinas y equipos.

Escarificador con exhaustor de polvo.- La finalidad que tiene el escarificador es pelar el epispermo del grano (cáscara) que cubre la quinua sin malograr el producto, además de efectuar la separación de ambos en diferentes productos de salida, (Figura 22).

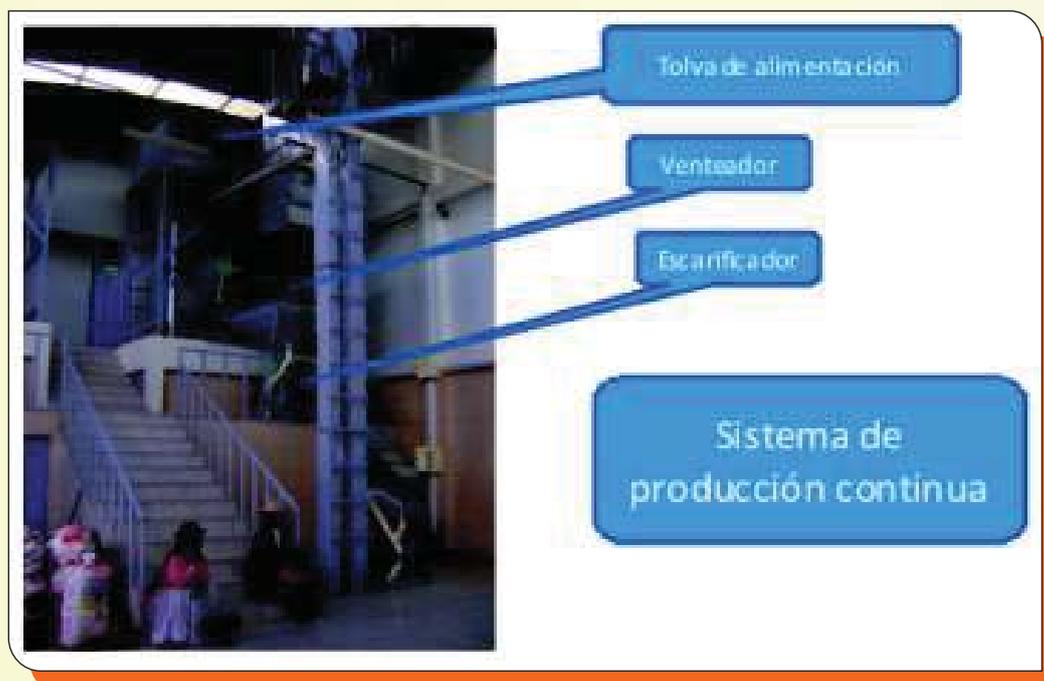


Figura 22. Escarificadora mecanizado de la quinua.

C.2) Vía húmeda.- También se puede realizar en forma manual y mecanizada. El método manual es muy adecuado para pequeños volúmenes, no requiere de equipos sofisticados, se puede realizar en pequeños recipientes y consiste en remojar en agua y frotar el grano por un tiempo determinado, luego se procede al secado. El método mecanizado consiste en los siguientes pasos secuenciales (Figura 23):

Lavador.- Es un tanque de acero inoxidable provisto de agitación y rompe olas. Tiene la función de crear remolino y separa la saponina. además selecciona las piedrecillas de la quinua y realiza también el lavado.

Enjuagador.- Cumple la función de separar la espuma de la quinua en el momento del proceso de lavado, para este propósito el equipo tiene regaderas a manera de ducha dispuestas horizontalmente por donde circula la quinua lavada, frota la quinua y separa el agua amarga de la quinua lavada.

Centrifugador.- Permite eliminar el contenido de agua en la quinua lavada, a través de un cilindro donde en el interior tiene envases rectangulares con orificios de 1 mm de diámetro a manera de canastillo, que gira en forma circular en el interior del cilindro a altas velocidades.



Figura 23. Máquina despedadora, lavadora, enjuagadora y centrifugadora

d) *Secado*.- Proceso mediante el cual se elimina el contenido de humedad restante en el grano, hasta llegar a menos de 12 %. La misma que se puede efectuar de manera natural y a través de máquinas, (Figura 24).



Figura 24. Métodos de secado de grano: a) natural y b) mecanizado

En la Figura 25, se muestra el resultado de la quinua perlada después de varios procesos, completamente lista para su envasado y elaborar nuevos productos de calidad.



Figura 25. Granos de quinua perlada listas para el envasado:
a) Pasankalla y b) Blanca

e) *Envasado.*- Una vez limpio el grano de la saponina y contenido de impurezas de origen inorgánico y orgánico, se realiza el envasado del grano perlado donde el peso y tipo de envase está en función de las exigencias del mercado en el que se comercializa el grano de quinua. Las personas que desarrollen este trabajo deben guardar normas de higiene y limpieza estricta, (Figura 26).



Figura 26. Envasado de quinua en bolsas de papel Kraft para su exportación empresa el Altiplano sac.

f) *Almacenado.*- Son ambientes adecuados con buena ventilación, tiene una humedad, temperatura adecuada, no hay presencia de ningún tipo de plagas y esta libre de roedores, donde los productos terminados son colocados sobre parihuelas de madera por que no pueden estar en contacto con el piso y están separados por fechas de producción en donde se colocan los kardex para controlar las peps, primeros en entrar y primeros en salir.



Figura 27. Almacén de la planta procesadora, Altiplano SAC.

3.3.4. Elaboración de productos.- La quinua posee amplia variabilidad genética es altamente nutritivo y medicinal adaptada a distintos climas, suelos, altitudes, y poseen distintas características y propiedades físicas, químicas, ópticas, biológicas; consecuentemente ofrece enorme potencialidad de uso en la agroindustria.

El conocimiento de las características y propiedades de cada una de las variedades y ecotipos es fundamental para la elaboración de nuevos productos de alta calidad nutritiva, actualmente, en mayor o menor escala se elaboran diferentes productos desde el jugo de quinua con manzana , quispiño, peske, mazamoras, hasta productos con procesos agroindustriales, como la harina, expandidos, leche, hojuelas, extruidos, almidones, colorantes, saponina, proteína concentrada, granos perlados, germinados, granos preparados para el graneado, malteado, néctares, fideos, golosinas, toffes, dulces, mermeladas, entre otros; sin embargo, para los procesos de la agroindustria de la quinua es de suma importancia identificar las características y propiedades de las variedades y ecotipos, que permita establecer procesos, parámetros y diagramas de flujos agroindustriales más adecuados para la elaboración de un tipo de producto. En los diagramas 1 al 7, se muestra algunos de los flujogramas para la elaboración de productos.

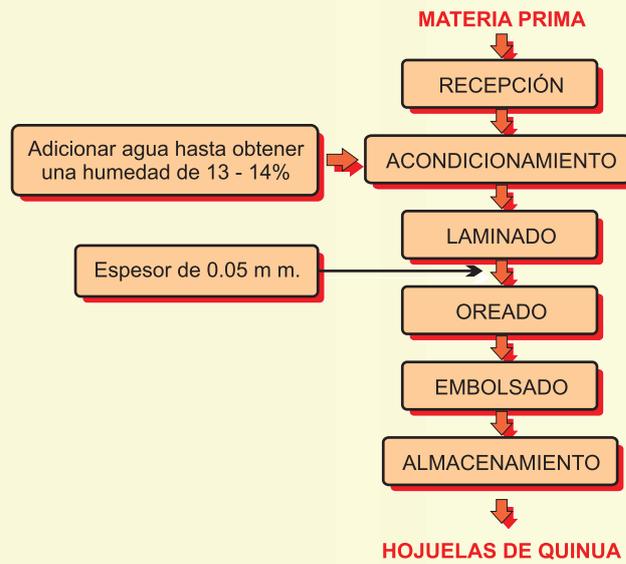


Diagrama 1. Flujograma para la elaboración de hojuelas de quinua

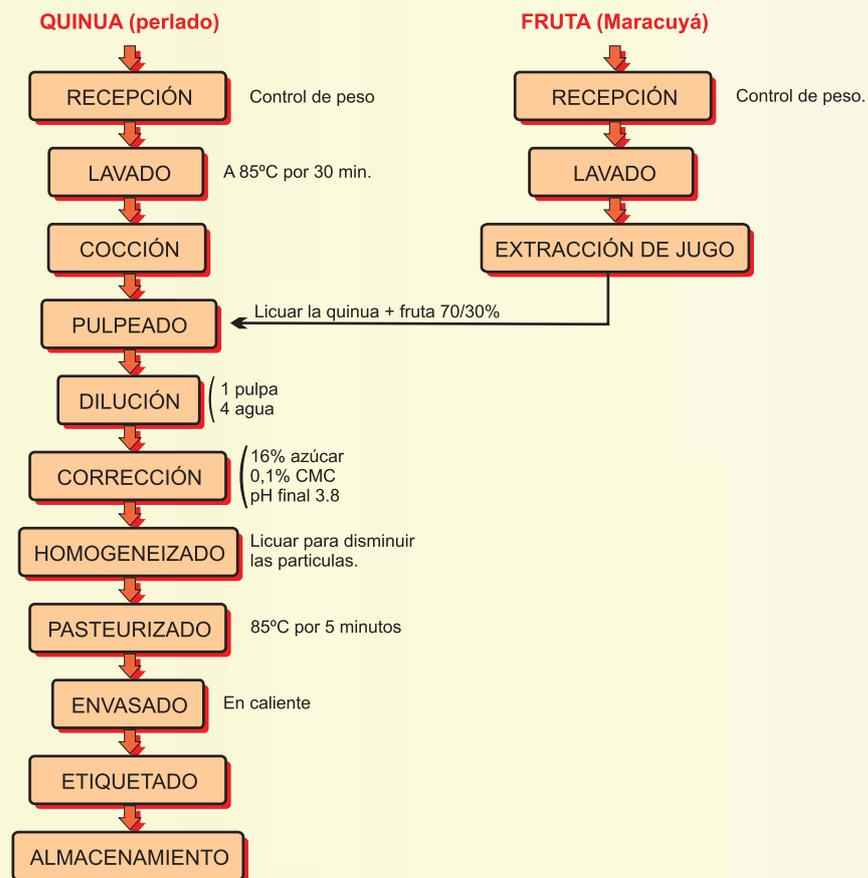


Diagrama 2. Flujograma para la elaboración de maracuyá con quinua

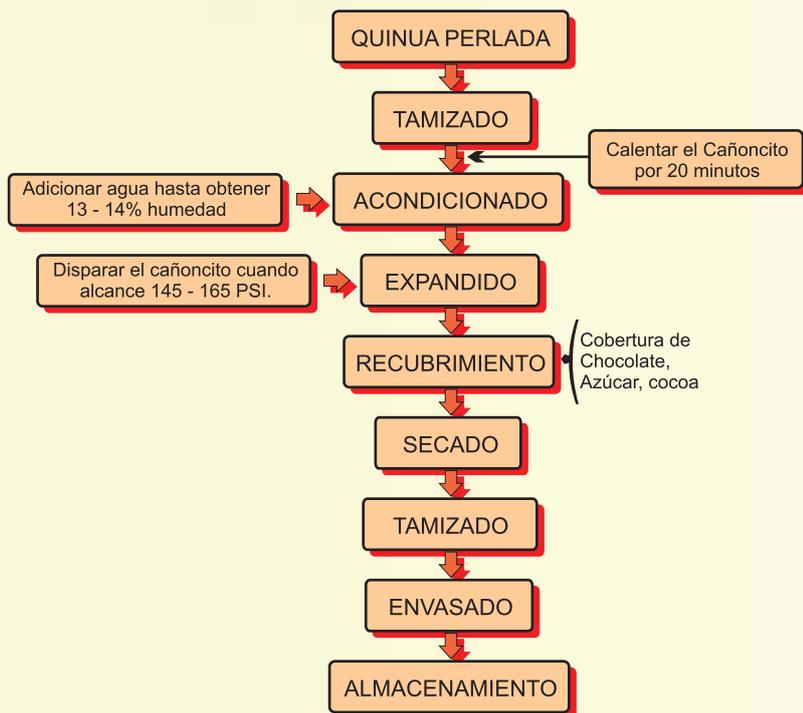


Diagrama 3. Flujograma para la elaboración de pipocas de quinua con chocolate

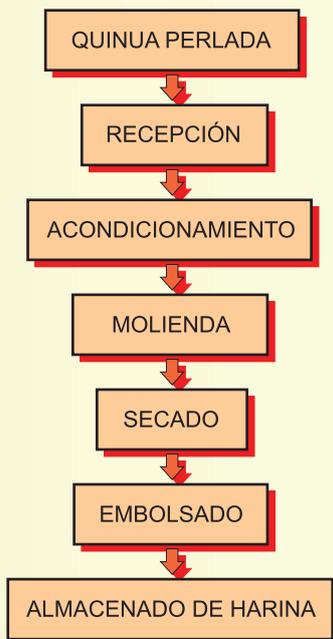


Diagrama 4. Flujograma para la elaboración de harina de quinua

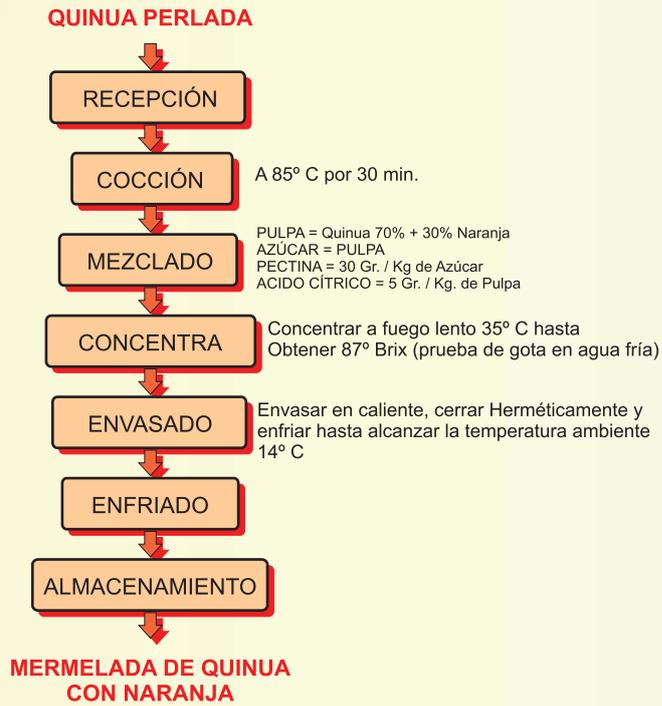


Diagrama 5. Flujograma para la elaboración de mermelada de quinua

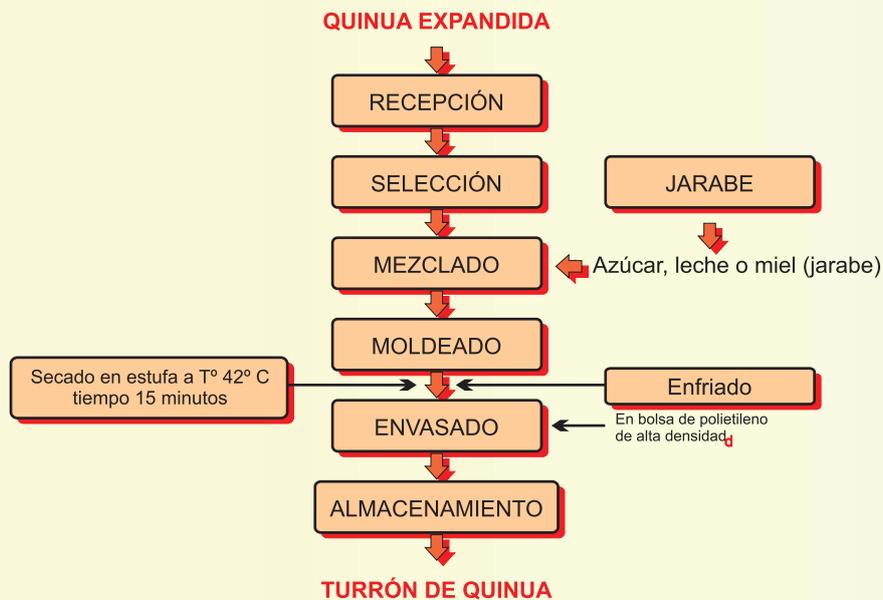


Diagrama 6. Flujograma para la elaboración de turrón de quinua

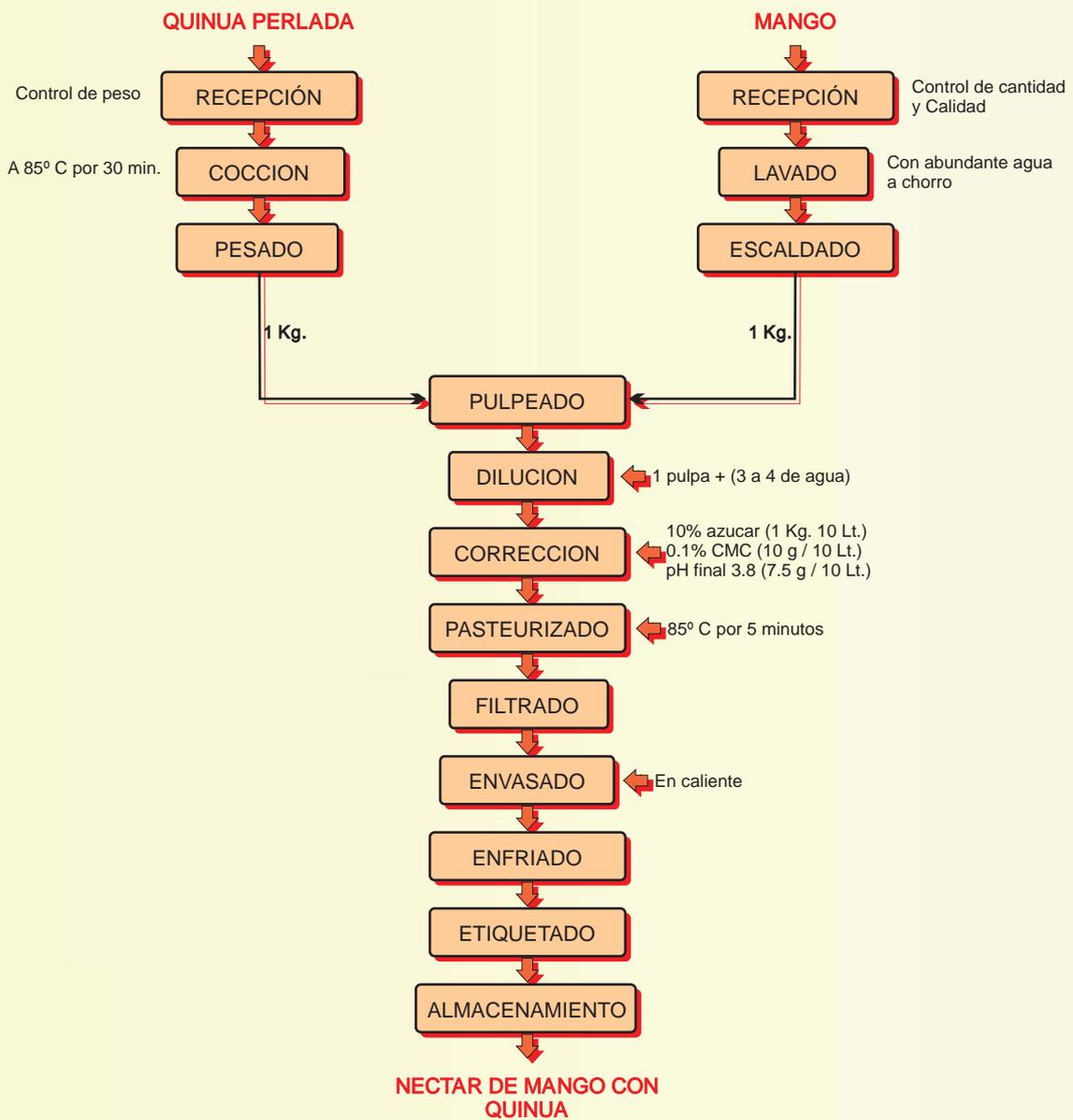


Diagrama 1. Flujograma para la elaboración de néctar de quinua con mango

3.4. Comercialización.

La comercialización de la quinua en los últimos 10 años ha venido tomando el interés de todos los agentes involucrados en la cadena productiva de la quinua y particularmente a nivel internacional; además los agentes incentivados básicamente por el llamado **“boom de la quinua”** han dinamizado el mercado, pero de manera desorganizada tanto a nivel de los productores, transformadores, comercializadores y las instituciones públicas y privadas.

Es necesario mencionar que en el proceso de la comercialización surge la **“viveza criolla”** de parte de los acopiadores e intermediarios, perjudicando a los productores en precio, peso y calidad, además el manejo, el proceso de acopio y ensacado lo realizan manualmente, esto no les permite seleccionar y clasificar de manera adecuada por tamaño y color para el mercado; asimismo, el uso de envases apropiados no tiene importancia para los productores, porque están acostumbrados a vender a granel y en pequeñas cantidades.

3.4.1. Mercado.- Es el conjunto de empresas y personas que venden, compran y consumen los productos que desean o que puede llegar a consumirlo en un plazo determinado. Podemos afirmar que dentro de la cadena de producción el mercado es el eslabón determinante, porque fija el precio del producto, además determina como debemos prepararnos y enfrentarlo.

En este marco los productores individuales u organizados reciben por parte del proyecto quinua regional, capacitación y asistencia técnica en marketing y comercialización, habiendo logrado hasta el momento la constitución de 12 asociaciones de productores de primer nivel y 2 asociaciones de segundo nivel, que producen la quinua con términos de calidad, eficiencia y manejo empresarial muy promisorio. La mayoría de los productores venden en forma individual en mercados locales, ferias dominicales de los distritos y capitales de provincias, debido al desconocimiento de los canales de comercialización y el comercio exterior, otros productores pequeños, luchan por organizarse para lograr una producción y oferta sostenida.

En la región Puno los sistemas de comercialización que utilizan los productores, son básicamente a través de las ferias semanales (k'atos) que se realizan semanalmente, donde la unidad de medida es la arroba. El mayor porcentaje de los productores no manejan producto estandarizado para su comercialización, vendiendo una mezcla de

variedades y ecotipos; sin embargo, algunos productores u organización de productores realizan la venta en las ferias semanales y en sus mismas comunidades a intermediarios o directamente a las empresas provenientes de otras regiones.

La frecuencia con que los productores realizan sus transacciones comerciales está en función de sus necesidades; es decir, venden periódicamente y en bajos volúmenes durante casi todo el año; asimismo, los productores de algunas provincias han desarrollado algunas estrategias de venta organizada de quinua, tales como el acopio, (Cuadro 14).

Cuadro 14. Operadores comerciales de quinua en la región Puno.

Nombre del operador	Mercado	Calidad del producto	Condiciones de compra
Productor	Ferias locales	No estandarizado	Al contado
Acopiadores	Ferias dominicales	No estandarizado	Al contado
Mayoristas	Acopio	No estandarizado	Adelantado
Empresas	Acopio	No estandarizado	Adelantado

Fuente: Informes técnicos del Proyecto Quinua Regional, 2010.

Por otro lado la quinua se comercializa sin ninguna identificación o característica que le identifique como producto de calidad o de procedencia reconocida. Estas características son tan importantes y están relacionadas con la marca, el nombre y el logotipo, que permite a los usuarios identificar y reconocer con mayor facilidad el producto de su preferencia por su nombre y origen, para el vendedor estas características ayudan a promocionar la quinua en cualquier punto de la venta con mayor facilidad; además, influyen en el aumento del valor del producto en el mercado, así como el prestigio de la empresa o unidad productora, además la comercialización se realiza mediante la organización de las familias productoras de quinua, desarrollando formas de recolección en los centros de acopio comunal para alcanzar volúmenes importantes y poder negociar precios, el transporte e incluso bajos costos de insumos. Para ello las instituciones públicas y privadas cumplen el rol promotor y articulador del producto.

3.4.2. Estudio de mercado.- En el proceso de la comercialización, el estudio de mercado es fundamental, porque permite identificar al cliente (comprador, consumidor) que toman decisiones finales de compra y elige además del producto de la forma en que éste será adquirido (cantidad, oportunidad, lugar, forma de pago, etc.).

Por lo tanto el cliente está constituido por los compradores que son aquellas personas que realizan efectivamente la operación de compra de un producto o servicio (por cuenta de los consumidores) y los consumidores son las personas que realmente emplean o utilizan el producto o servicio.

En la región Puno, la cadena productiva de quinua carece de un estudio de mercado que oriente a los productores primarios, agroindustriales, comercializadores, empresas y otros agentes económicos sobre la oferta, demanda, precios, características de la variedad y especificaciones técnicas, canales de distribución, competencias de un producto o servicio en un determinado tiempo y en un espacio geográfico a nivel regional, nacional e internacional.

En el estudio de mercado mínimamente se debe tener claro los siguientes aspectos:

- La necesidad de los consumidores.
- La capacidad de adquisición del consumidor.
- El potencial económico del producto.
- El grado de competencia del mercado.
- Los canales de comercialización y distribución.
- Estándares de calidad y precios.

Para el caso del mercado de la quinua se tiene que analizar:

- La demanda de quinua para consumo final
- La demanda de quinua para consumo intermedio y sus diferentes canales de intermediación
- La demanda por quinua interna
- La demanda por quinua externa

3.4.3. Calendario de producción y comercialización.- La producción de quinua se realiza sin mayor planificación comercial, el productor ofrece el volumen que produce en el momento de la cosecha y post-cosecha, el resto en otras épocas del año cuando necesita el dinero. Para realizar una planificación con visión comercial se requiere aspectos técnicos que incluye localización geográfica, descripción detallada del proceso productivo, acompañado de control de calidad, inspección, etc., a fin de evitar el déficit o la sobre producción.

En el Cuadro 15, se aprecia que la producción de la quinua en la región Puno es estacionaria. La siembra, dependiendo de las zonas

agroecológicas, disponibilidad de variedades, sistemas de siembra y la presencia de las precipitaciones pluviales, se concentra en tres meses, de igual manera la cosecha se concentra en tres meses en concordancia a las épocas de siembra. Siendo la post-cosecha relativamente paralelo a la cosecha; sin embargo, la venta o comercialización se efectúa prácticamente todo el año con algunas alzas, por ejemplo, en las fiestas patronales, aniversarios, navidad, año nuevo, carnavales, época escolar, entre otros. Las estrategias de comercialización están sustentadas en el almacenamiento del producto del año anterior, la producción de la nueva cosecha, la predicción de la campaña agrícola entrante de manera que los productores tiene a la quinua como un ahorro, venden cuando más requieren el dinero para necesidades prioritarias.

Cuadro 15. Calendario de producción y comercialización de quinua en la región Puno.

Actividad	Cronograma											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Siembra								X	X	X		
Cosecha			X	X	X							
Post-cosecha				X	X	X						
Comercialización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaborado por el equipo técnico

Es necesario destacar que las primeras cosechas se realizan en los meses de abril, mayo y junio, donde existe mayor oferta de quinua, pero surge el fenómeno de la especulación donde los productores esperan el incremento de los precios ofertados de quinua para los meses de agosto y setiembre comercializando de manera atomizada en los mercados locales, este incremento de los precios de la quinua se ha dado en los últimos años, pero no de manera significativa, salvo para las variedades de color, tal como se aprecia en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Comportamiento de precio promedio de quinua en los 3 últimos años en la región Puno.

Color de grano	Precio de la arroba de quinua (11.45 Kg)		
	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Blanco	45.00	48.00	50.00
Negro	55.00	80.00	90.00
Roja	90.00	120.00	130.00

Fuente: Elaborado por el equipo técnico

Es necesario destacar que la demanda de las variedades de color ha aumentado en los últimos 3 años, consecuentemente su incremento del precio relativamente significativo, probablemente por la variedad de subproductos que se puede preparar y mayor contenido de proteínas, (Cuadro 17).

Cuadro 17. Composición por cada 100 gramos de quinua por color de grano.

Composición química	Color de grano		
	Blanco	Rojo	Negro
Energía	370	380	400
Agua	10.1	10.1	10.1
Proteína	14.4	15.5	16.4
Carbohidratos	67.8	62.5	68.4
Calcio	120	125	122
Fosforo	220	210	200
Hierro	5.0	5.6	6.2

Fuente: Exportadora Agrícola Orgánica

3.4.4. Oferta de la producción de quinua.- La oferta se define como el mínimo precio que las empresas están dispuestos a exigir para ceder un producto o servicio, y en términos de producción del producto o bien, es la cantidad de un determinado producto o bien que una empresa o asociación de productores tienen la capacidad de producir y ofertar al mercado en un determinado tiempo. En el contexto nacional la región Puno, es el principal productor de quinua con una área sembrada de 27,189 (75% de la producción nacional), con rendimientos promedios de 1.21 t/ha y con una producción de grano de 31,951 toneladas (78%), seguido de las regiones de Ayacucho y Cusco, (Cuadro 18).

Cuadro 18. Producción de quinua por regiones año 2010.

Región	Producción (t)	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)
Puno	31 951	26 342	1.21
Cusco	1 890	2 054	0.92
Ayacucho	2 368	2 589	0.91
Arequipa	650	422	1.54
Huancavelica	358	469	0.76
Cajamarca	133	142	0.93
Otros	4 379	3 717	0.99
Total	41 079	35 313	

Fuente: Portal MINAG

En los últimos cinco años se observa una tendencia al incremento de los rendimientos, debido a un mejor desempeño en la realización de las labores culturales del cultivo y la tendencia por el uso de semilla mejorada por los productores, además de la intervención de las instituciones públicas y privadas en los aspectos de capacitación y asistencia técnica se ha mejorado el rendimiento hasta de 1,266 kg/ha, relativamente superior a los años anteriores que oscilaba entre 800 a 1,000 kg/ha. El incremento gradual del rendimiento de la producción de quinua en Puno significa una ventaja competitiva en comparación a los rendimientos alcanzados por nuestros más cercanos competidores como Bolivia, cuyos rendimientos oscilan entre 592 y 800 kg/ha y en Ecuador los rendimientos también son relativamente bajos entre 421 y 840 kg/ha.

Según el proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de la Quinua en la Región Puno”, los resultados de las parcelas demostrativas instaladas en las 7 provincias y 24 distritos muestran que los rendimientos difieren entre años y provincias, correspondiendo los mejores rendimientos a las provincias de la zona sur y los menores a provincias de la zona norte, probablemente a la fertilidad del suelo, manejo agronómico y clima, (Cuadro 19).

Cuadro 19. Rendimiento de grano en kg/ha en parcelas demostrativas y de validación por provincias y campañas agrícolas.

Provincia	Parcelas demostrativas		Parcelas de validación	Rendimiento promedio (kg/ha)
	2008-2009	2009-2010	2009-2010	
Chucuito	1,653	2,221	1,414	1,763
El Collado	1,787	1,090	1,178	1,352
Puno	1,104	1,426	1,129	1,220
San Román	828	1,183	852	954
Lampa	1,287	1,118	928	1,111
Azángaro	1,066	1,133	1,038	1,079
Huancané	1,308	1,250	948	1,168
Promedio	1,319	1,377	1,103	1,266

Fuente: Informe de resultados de las parcelas demostrativas y de validación del proyecto quinua regional, campaña agrícola 2008/09 a 2009/10.

En el Cuadro 20, se observa que en las parcelas demostrativas, las cuatro variedades tuvieron mayor rendimiento de grano que en las parcelas de validación, estas diferencias se deben al manejo agronómico adecuado y oportuno que se han realizado en las parcelas demostrativas, asimismo, la variedad Salcedo INIA alcanzó mayor

rendimiento, ratificando su amplia adaptación seguido de las variedades Kancolla y Pasankalla que tuvieron rendimientos similares y el rendimiento más bajo correspondió a la variedad Blanca de Juli.

Cuadro 20. Rendimiento de grano en kg/ha en parcelas demostrativas y de validación por variedades y campañas agrícolas.

Variedad	Parcelas demostrativas		Parcelas de validación	Rendimiento promedio (kg/ha)
	2008-2009	2009-2010	2009-2010	
Salcedo INIA	1,349	1,231	1,113	1,231
Kancolla	1,253	1,319	1,025	1,199
Blanca de Juli	1,100	1,011	987	1,033
Pasankalla	1,400	1,181	1,037	1,206
Promedio	1,276	1,186	1,041	1,167

Fuente: Informe de resultados de las parcelas demostrativas y de validación del proyecto quinua regional, campaña agrícola 2008/09 a 2009/10.

Merece destacar que la oferta de quinua, debe estar basada en el análisis de la capacidad de producción y oferta de los siguientes actores:

- La oferta de quinua de los pequeños y medianos productores
- La oferta de quinua de los medianos productores o la intermediación
- La oferta de quinua de las asociaciones de productores en las diferentes zonas de la región Puno
- Analizar los principales canales de comercialización de la quinua

Para ello se debe considerar como ejes fundamentales la asociatividad y las relaciones dentro y fuera de la empresa o asociación, debe tener como objetivo brindar satisfacción a sus clientes y obtener beneficios económicos, para lograr el último objetivo, la empresa para elevar al máximo sus ingresos por ventas debe lograr alta productividad y calidad del producto en forma oportuna, paralelamente debe reducir al mínimo los costos de producción, para lograr el éxito en la oferta de la producción, las asociaciones de productores o las empresas deben mantener dos tipos de relaciones, una interna que esta referida al vínculo que debe existir entre los directivos, los asociados y la externa es la relación que une a la organización o empresa con el estado, instituciones, consumidores, proveedores, bancos, medios de comunicación, competencias, etc.

Actualmente en el proceso de articulación del producto al mercado, los productores presentan serias deficiencias las que deben ser subsanadas de manera inmediata, entre ellas se mencionan las siguientes:

- El productor le da poca importancia a la pureza genética y física del grano
- Los productores agrarios mayormente venden la quinua como materia prima, sin valor agregado e incluso sin calidad.
- No hay capacidad exportable porque no se produce en volúmenes y cantidades requeridas por el mercado internacional y hacer que la oferta sea sostenible durante todo el año.
- Falta mecanizar el sistema de producción de la cadena de valor de la quinua (desde la siembra hasta el procesamiento agroindustrial)
- Escaso conocimiento del comportamiento de los mercados nacionales e internacionales además de los costos de producción y la relación beneficio - costo.
- Aún no existe una política agraria nacional de promoción a la quinua.

4.4.5. Demanda de la producción de quinua.

a) Demanda interna.- La demanda es el conjunto de necesidades, expectativas, deseos y capacidades de consumo de quinua de un grupo determinado de personas y empresas. También podemos decir, que son determinadas cantidades de quinua que las personas y empresas están dispuestos a adquirir a los precios de mercado. La demanda interna de la quinua podemos enfocar desde la necesidad de alimentación de la familia (autoconsumo) a nivel regional y nacional.

El autoconsumo.- La demanda interna de quinua está conformado en principio, por los mismos productores quienes producen quinua en su mayoría para autoconsumo, este segmento está caracterizado por tener un patrón de consumo basado en sus costumbres tradicionales y que lo consideran como fundamental en su alimentación, son de nivel socioeconómico bajo. Este sector de acuerdo a estimaciones realizadas en el ámbito de trabajo del Proyecto Quinua Regional absorbe el 85% de la producción total de quinua de la región de Puno.

La demanda regional.- La región Puno a pesar de ser considerado el mayor productor de quinua a nivel nacional posee bajo consumo per cápita. según las estimaciones realizadas es de 0.5 kg/año/persona el

consumo regional se encuentra alrededor de 06 kg/año/persona.

La quinua que va destinada a los mercados locales de la región de Puno básicamente es orientada al consumo, en forma de quinua perlada, a la pequeña y mediana agroindustria para la elaboración de nuevos productos.

El consumo de quinua está relacionado a dos factores principales: lo económico, en razón al poder adquisitivo de la población regional, nacional, y en lo cultural de acuerdo a los hábitos del productor rural y urbano en incluir la quinua en su dieta diaria; sin embargo, el consumo de la quinua viene incrementándose significativamente, tanto en el mercado interno como en el externo, que genera preocupación a los consumidores por alimentos sanos, nutritivos, medicinales, saludables.

La demanda nacional.- El Perú debido a que es un país con alto porcentaje de la población económicamente activa (PEA), compuesta por subempleados y desempleados que solamente son exigentes en el precio, por lo que a la quinua no lo consideran como un producto económico para adquirir, debido a la excesiva intermediación en su comercialización.

El tamaño de la demanda nacional estimada fue de 10,664 toneladas por año para consumo directo de 0.417 kg/año/persona, esta información revela que la demanda real puede duplicarse si se presenta un producto de calidad a precios accesibles y se dan a conocer nuevas formas de preparación y consumo, así el consumo se podría pasar a 0.8 kg/año/persona, originándose una demanda potencial de 17,000 toneladas anuales.

Entre las empresas que demandan y procesan la quinua para el mercado nacional tenemos:

- INCASUR en Cusco
- Agroindustrias Cusco
- Agroindustrias cerelin en Arequipa
- Deltagen en Lima
- Clemex Peruana en Lima
- Proandi en Lima
- Apdal en Lima
- C y M Import Export en Lima

- Industrias el Trébol en Lima
- Molinera San Carlos en Lima
- Entre otras

Por otro lado no se conoce exactamente en qué nivel socio-económico se ubica la mayor cantidad de demandantes de quinua en Lima, pero según el estudio de mercado realizado en 1996 (Encuesta Nacional de Hogares-ENAH0) se concluyó que la demanda se sitúa en mayor porcentaje en los estratos bajos de la población, se estima que es demandado por la población migrante del interior del país, quienes consumen la quinua por hábito y por conocer sus propiedades nutricionales, sin embargo, existe una calidad moderada de la demanda, puesto que en algunas ciudades principales del Perú existe un buen porcentaje del sector laboral, formal e informal que por razones de tiempo toman su desayuno en algunas esquinas de las avenidas y calles donde muchos ambulantes venden jugo de quinua con manzana y leche (Arequipa, Cuzco y Puno) o un vaso de quinua con avena al paso en la ciudad de Lima.

Los consumidores finales de quinua pueden encontrar en el mercado quinua lavada y sin lavar. La primera tiene un precio superior que la segunda, algunos supermercados de Lima y provincias están adquiriendo y ofertando en los últimos años, quinua a granel, con ciertas exigencias de presentación, desde el punto de vista culinario, también hay ambulantes que preparan platos a base de quinua, los cuales prefieren comprar quinua de una determinada variedad.

La magnitud de la demanda está liderada principalmente por los propios productores de quinua para autoconsumo. Respecto a la cantidad de la demanda en las ciudades del Perú, según el estudio de mercado mencionado, se concluye que de cada 10 amas de casa 9 han tenido algún tipo de consumo (desde diariamente hasta muy de vez en cuando), lo que evidencia que la quinua tiene amplia aceptación.

En cuanto al precio al consumidor, es posible disminuir si se reduce la intermediación. Los compradores intermediarios de quinua están conformados por: acopiadores, mayoristas, minoristas y exportadores, quienes se encuentran ubicados en Puno, Juliaca, Ilave, Arequipa, Cuzco y Lima.

Existe muy poca demanda de productos procesados de quinua como,

por ejemplo, la harina de quinua debido a su elevado costo frente a la harina de trigo, además de la falta de garantía en el proceso de elaboración.

b) Demanda externa.- La Región de Puno a pesar de ser el primer productor de quinua a nivel nacional, con una producción anual aproximada de 27 mil toneladas anuales, todavía tiene un gran potencial a ser explorado en el mercado internacional. La producción de quinua representa apenas 2% del mercado internacional del sector, que en el año 2010 dinamizó US\$ 13 109 000 ocupando el segundo lugar entre los países exportadores.

La quinua es un cultivo con bajo riesgo de mercado en el futuro, pues viene presentando en los últimos años una tasa de crecimiento en el área de producción de acuerdo con el perfil de la demanda interna y externa, de cualquier forma, las proyecciones de la demanda de quinua para los próximos años indican un crecimiento en los mercados interno y principalmente externo, abriendo espacio para un aumento en la oferta de quinua, en lo que se refiere al mercado externo, el incremento del consumo de productos orgánicos de alto valor nutritivo es un buen indicador de las perspectivas de su exportación.

Las principales empresas exportadoras se muestran en el siguiente cuadro 21:

Cuadro 21: Exportación del producto quinua según sus principales empresas en toneladas 2006 - 2011.

EMPRESAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Exportadora	320.82	355.63	437.44	765.97	1.734.11	1.479.83
Grupo Orgánico	223.20	475.82	620.79	487.30	852.93	412.98
Vinculos Agrícolas	145.46	72.09	104.98	194.37	436.75	245.56
Interamsa	0,00	0,00	145.86	196.06	416.96	281.668
Alisur S.A.C.	12	1.55	6.02	117.24	247.14	204.55
Aplex Peru E.I.R.L.	0,00	0,00	0,00	82.85	239.77	56.55
Greenexport S.A.C.	162.25	135.45	219.40	271.06	212.26	0,00
Sun Packers	0,00	9.07	34.39	270.85	200.78	75.98
Altpez	0,00	0,00	46.99	197.73	183.36	26.080
TOTAL	1.294.30	1.655.75	2.213.54	2.856.36	4.969.20	3.134

Fuente: Elaboración equipo técnico.

Las exportaciones han venido creciendo de manera sostenida desde el año 2004, con un promedio de crecimiento de 63.6% y esto se incrementó significativamente a partir del 2008 hacia adelante, debido a sus cualidades nutricionales la quinua tiene aceptación principalmente en los mercados internacionales de los Estados Unidos, Canadá y Japón, (Gráfico 1).

Gráfico 1. Evolución de la exportación de quinua en el Perú.



Fuente: SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA
Elaboración: BIOCOMERCIO PERÚ / PROMPEX

Gráfico 2. Exportaciones de quinua y sus derivados según principales países de destino, 2006.



Fuente: SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA
Elaboración: BIOCOMERCIO PERÚ / PROMPEX

Gráfico 3. Exportaciones de quinua y sus derivados según empresa exportadora, 2006.



Fuente: SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACION TRIBURARIA
 Elaboracion: BIOCOMERCIO PERU / PROMPEX

El mercado internacional demanda quinua de grano homogéneo en tamaño y color, libre de impurezas y con bajo o cero contenido de saponina, además exige certificación como producto orgánico. El mercado de Japón es el más exigente en cuanto a calidad, ellos piden una certificación del grano y la reprocesan para alcanzar los grados de calidad exigidos por sus consumidores, dentro de la estructura de precios en el Japón, este proceso de adecuación del producto tiene un costo aproximado de tres veces que el arroz de calidad que consume la población Japonesa.

Cuadro 22. Comparativo de exportaciones, últimos dos años (en \$)

MES	2011			2010		
	PRECIOS FOB	KILOS	PRECIO PROMEDIO	PRECIOS FOB	KILOS	PRECIO PROMEDIO
ENERO	1415910	469202	3.02	808027	303262	2.66
FEBRERO	975672	374726	2.60	424730	164020	2.69
MARZO	1580289	507665	3.11	540017	196022	2.75
ABRIL	1027968	422285	2.86	524253	195972	2.68
MAYO	2170207	712751	3.06	948203	348976	2.72
JUNIO	1265542	363549	3.30	1561054	537425	2.90
JULIO				1760390	641666	2.78
AGOSTO				880194	323807	2.72
SEPTIEMBRE				1742219	619307	2.81
OCTUBRE				1436164	509166	2.82
NOVIEMBRE				1310773	437171	3.00
DICIEMBRE				1153480	414158	2.79
TOTALES	8623587	2870177	3.00	13109926	4690955	2.79
PROMEDIO MES	1437265	478363		1092494	390913	
% CREC. ANUAL	32%	22%	8%	117%	111%	3%

Fuente: SUNAT

Actualmente se exporta quinua en grano, con certificación orgánica, para que el país importador pueda procesar bajo normas estrictas de control de calidad; sin embargo, la exportación de harina de quinua es restringida por alteración detectada en el producto exportado y a consecuencia de esto los mercados internacionales desconfían de la calidad de harina de quinua procesada en el Perú.

Existe una demanda insatisfecha de quinua a nivel internacional, esto se muestra en el balance de demanda insatisfecha proyectada en la producción de quinua el cual nos indica que al 2015 existirá una demanda insatisfecha de 43,298 TM, (Cuadro 23).

Cuadro 23: Balance de demanda externa insatisfecha proyectada en la producción en toneladas métricas.

Balance	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Demanda	14566,00	17679,0	21457,0	26042,0	31607,0	38361,00	46559,00	56509,00
Oferta	11620,86	11835,0	12054,0	12277,0	12504,0	12735,00	12971,00	13211,00
Déficit(-), Superávit(+)	-2946,00	-5844,0	-9403,0	-13765,0	-19103,0	-25626,00	-33588,00	-43298,00

Fuente: FAUTAPO – Programa COMPASUR (2008)

3.4.6. Estrategias de marketing.- Existen muchas estrategias de comercialización desarrolladas en los últimos años, pero básicamente lo primero que un productor debe identificar y analizar son los puntos fuertes y puntos débiles, las oportunidades y las amenazas que se presentan en el entorno de la cadena productiva de la quinua.

Los puntos fuertes de los productores de la región son la disponibilidad de terrenos cultivables, conocimiento de la zona, conocimientos de sistemas ancestrales de cultivo, entre los puntos débiles se puede mencionar la producción y oferta individualizada, baja calidad del producto, escasa estandarización y deficiente presentación del producto.

Tiene como oportunidades la asociatividad, conocer a los competidores, la demanda, los precios, apoyo de las instituciones en la capacitación y asistencia técnica, y una de las amenazas es el mercado, que por los precios altos la cadena de la comercialización puede debilitarse en algún momento y lugar posteriormente paralizarse en perjuicio de los productores.

Por otro lado cuando se trata de colocar el producto al mercado, el mayor esfuerzo debe ser dirigido a la identificación de los puntos fuertes y débiles de la producción y del producto; es decir, alto rendimiento, calidad, asociatividad, articulación al mercado, etc., en resumen podemos generalizar las siguientes estrategias de marketing:

- Poder de negociación
- Acceso a créditos
- Agricultura por contrato
- Ventas conjuntas asociadas

3.4.7. Calidad y seguridad del producto.- El mercado tanto interno como externo exige la calidad y seguridad de los alimentos, debido a que son indispensables para la prevención de riesgos de la salud, de manera que los conocimientos y las tecnologías deben estar orientados a la sensibilización, concientización y la práctica de mejora permanente del producto en cada uno de los eslabones de la cadena productiva de la quinua. de manera general se puede decir que la calidad es un conjunto de características y propiedades que posee el grano de quinua que contribuye a la satisfacción de las necesidades de las empresas agroindustriales y de los consumidores finales de la cadena productiva.

Por otra parte es necesario considerar que la calidad se hace desde el campo, teniendo como estrategias la innovación tecnológica, el intercambio de información y la cultura empresarial que articula producción y servicio, seguridad y higiene industrial, calidad de vida del productor y la ecoeficiencia.

En este marco los sistemas de producción y las organizaciones de productores de quinua enfrentan desafíos en relación a la calidad de grano, debido a las exigencias de orden sanitario y de producto estandarizado en la mayor parte de los mercados internacionales. Por ello es importante promover la participación y colaboración de las empresas con sus proveedores (productores) y clientes (consumidores) a fin de establecer los estándares de calidad requeridos.

El establecimiento de los estándares de calidad permiten identificar y determinar los grados de calidad del producto en relación a su uso y el valor comercial, facilita la comercialización entre productores, consumidores y exportadores. Al respecto la Mesa de Trabajo del Producto Quinua, ha desarrollado la Norma Técnica Peruana

205.062:2009 quinua procesada (*Chenopodium quinoa* Willd). Requisitos; los parámetros tamaño de grano en función del diámetro y las tolerancias admitidas para clasificación de los granos de quinua en función a su grado se muestran en los Cuadros 24 y 25, respectivamente.

Cuadro 24. Determinación del tamaño de grano de quinua en función del diámetro.

Tamaño de los granos	Diámetro promedio de los granos expresado en mm	Malla
Extra grande	mayor a 2.00	85% retenido en la malla ASTM10
Grandes	mayor a 1.70 hasta 2.00	85% retenido en la malla ASTM12
Medianos	mayor a 1.40 hasta 1.69	85% retenido en la malla ASTM 14
Pequeños	menor a 1.40	85% que pasa por la malla ASTM 14

Fuente: Norma Técnica Peruana 205.062:2009

Cuadro 25. Tolerancias admitidas para la clasificación de los granos de quinua en función a su grado

Parámetros	Unidad	Categoría 1		Categoría 2		Categoría 3	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Sensoriales							
Granos enteros	%	96		90		86	
Granos quebrados	%		1,5		2.0		3.0
Granos dañados	%		1,0		2.5		3.0
Granos germinados	%		0,15		0.25		0.3
Granos recubiertos	%		0,25		0.30		0.35
Granos inmaduros	%		0,5		0.7		0.9
Impurezas totales	%		0.25		0.30		0.35
Piedrecillas en 100 g. de muestra	U/100 g		ausencia		ausencia		ausencia
Granos contrastantes	%		1.0		2,0		2.5
Insectos(enteros, partes o larvas)	%		ausencia		ausencia		ausencia

Fuente: Norma Técnica Peruana 205.062:2009. Quinua. Requisitos.

3.4.8. Principales competidores.- Se sabe que la producción mundial de quinua tiene incrementos importantes y constantes desde la década de los 90. En la actualidad la producción mundial de quinua compiten principalmente entre Perú, Bolivia y Ecuador. Los dos primeros

producen 46 mil toneladas, es decir el 92% de toda la quinua del mundo. En cuanto al comercio mundial de quinua ha tenido un incremento significativo por los nuevos hábitos de consumo de la población de mayores ingresos económicos y la exigencia de alimentarse con productos netamente orgánicos, se estima que sólo Bolivia exporta aproximadamente un total de 14.6 mil toneladas de quinua al mercado mundial por un valor de US\$ 5.1 millones anualmente.

Los tres productores de quinua en el mundo son: Bolivia, que tiene el 45.6% de la producción mundial con un promedio de 22 mil toneladas por año, el Perú con 42.2% y los Estados Unidos con el 6.3% que equivale aproximadamente 3 mil toneladas anuales; sin embargo, en el contexto del comercio exterior los principales exportadores a escala mundial son los países andinos Bolivia, Perú y Ecuador. Es necesario aclarar que EE.UU. y Canadá producen importantes cantidades de quinua en América del Norte, específicamente en los Estados de Nevada, Colorado y las praderas de Ontario, aunque la calidad de granos que producen es inferior a la de los países andinos y el total de su superficie no sobrepasa las 2.3 mil hectáreas.

En el ámbito sudamericano solo Colombia ocupa un puesto importante como productor de quinua en el mercado regional, pero su producción no sobrepasa las 140 toneladas y es irregular, su principal mercado es Ecuador donde existe un alto consumo per cápita de quinua.

a. Oferta de quinua boliviana. - Una de las ventajas comparativas que posee Bolivia es la variedad Real de amplia adaptación a condiciones de mayor número de horas de radiación solar y a zonas semi-áridas. Producen la quinua aproximadamente 70,000 unidades organizadas y 55,000 informales, en áreas de 3,000 m² y un rendimiento de grano entre 592 a 800 kg/ha. Tiene tres departamentos importantes en la producción de la quinua; las provincias de Aroma y Gualberto Villaroel en La Paz; Salinas de Garci Mendoza y Ladislao Cabrera en Oruro y la región Llica y las provincias de Daniel Campo en Potosí.

Las exportaciones de quinua en Bolivia comenzaron a partir de mediados de la década de los 80's, cuando Quinoa Corporation de los Estados Unidos le compró 108 toneladas de quinua, es a partir de esa experiencia que los bolivianos han iniciado con el proceso de producción para exportación, mostrando en los últimos 15 años un notable incremento en las exportaciones.

b. Oferta de quinua ecuatoriana. - La exportación de quinua se realiza a partir del año 2000 los volúmenes exportados sufren un incremento, debido a la mejora del precio de la quinua (probablemente orgánica). El año 2004 las exportaciones ecuatorianas fueron de 229 toneladas con un valor, mercancía puesto a borde (FOB) de 340 000 dólares americanos.

De acuerdo a los registros del Banco Central del Ecuador, el mercado más importante para la quinua ecuatoriana desde 1993 hasta la fecha ha sido EE.UU. respecto a los precios de quinua exportada se han mantenido entre USD 1.16 y 1.50 el kilogramo precio FOB.

3.4.9. Sistemas o canales de comercialización.- El negocio de quinua está mostrando nuevos cambios y retos para los pequeños y medianos productores, debido a que se están iniciando relaciones comerciales de manera directa con empresas exportadoras y empresas agroindustriales, apoyados por organización de productores, acopiadores, empresas certificadoras orgánicas. Se suma a ello la intervención de diferentes instituciones en los aspectos de capacitación, asistencia técnica, así como la participación de la empresas privadas, quienes ofrecen diferentes precios a los productores, adquieren distintas variedades, algunos intervienen con préstamos para la producción, otros con oferta de certificación orgánica creando confusión e incertidumbre en la calidad, el precio y la oferta de producción.

Se puede decir que los intentos de promoción y fortalecimiento de las organizaciones de productores de quinua aún no son consistentes, porque tanto la producción como la venta lo vienen realizando en forma individual dentro de sus organizaciones constituidas sin cuidados de identificación, control de calidad y presentación de producto en envases de segundo uso, dada la producción individual y en pequeños volúmenes, el sistema de acopio se viene convirtiendo en una alternativa que permite llegar de manera directa hacia las empresas agroindustriales y a las empresas exportadoras por requerir estos mayores volúmenes.

Antes del inicio del proyecto “Desarrollo de Capacidades de la Cadena Productiva de Quinua la Región Puno” en el año 2008, ya hubo intentos de organizar a los productores de quinua en la región, sin embargo en la mayoría de las provincias productoras de quinua, los productores están desorganizados. Las ventas lo realizan de manera individual en pequeños volúmenes y de manera paulatina en los mercados locales,

ferias dominicales y katos, a los acopiadores o intermediarios locales, además de sufrir las prácticas engañosas como la adulteración de la balanza.

Centros de acopio. - Los centros de acopio tienen la finalidad de facilitar a los pequeños y medianos productores la concentración del producto en un lugar determinado, generalmente el centro de mayor producción que permita regular la oferta y buscar economía de escala en el transporte y en las actividades de preparación del producto.

En las provincias productoras de quinua el acopio es poco practicado por los productores y justamente es una de las debilidades de las organizaciones de productores de quinua en la región, actividad que debe darse durante la cosecha y venta del producto, con una adecuada gestión, los centros de acopio pueden contribuir a mejorar la articulación comercial de tipo vertical y horizontal, a fortalecer las organizaciones de productores, haciéndolas más sólidas y permanentes, también si la gestión es inadecuada, puede ser el inicio del desmembramiento de la incipiente organización comercial de los productores. Por ello, debe haber mucho cuidado en el funcionamiento de los centros de acopio por parte de las organizaciones que son parte de la red, (Figura 26).

Actualmente compran la quinua limpia de grano blanco entre 48 a 55 nuevos soles la arroba y con certificación orgánica, mientras las variedades de color como la Pasankalla y el Koito entre 120 y 135 nuevos soles la arroba.

Los centros de acopio garantizan la compra del producto a los productores de la zona, pudiendo estabilizar la oferta a los mercados interno y externo en cantidad, calidad y oportunidad, (Figura 26). El sistema de acopio de la quinua se da básicamente de dos formas principales:

a) *Tradicional.* - El sistema tradicional de acopio se da principalmente a partir de las ferias semanales y/o k'atos a los cuales asisten los intermediarios y rescatistas menores para poder adquirir y acopiar quinua, se caracteriza por utilizar estrategias básicas de negociación como son precios y calidad macroscópica, estos acopiadores a su vez entregan la quinua acopiada de estas ferias a acopiadores mayoristas y a empresas agroindustriales ubicados principalmente en Juliaca, se estima que por este sistema se canaliza en promedio el 50% de la producción de quinua.

b) *Otros Sistemas.*- El acopio lo realizan principalmente las empresas comerciales y empresas agroindustriales que practican la agricultura por contrato, que consiste en subvencionar la producción de quinua mediante la entrega de insumos, maquinaria, capacitación, asesoría, asistencia técnica y a veces la certificación para la quinua orgánica, a cambio el productor se compromete a vender su producción a la empresa subvencionadora, por este sistema se estima que se comercializa en promedio 35% del total de quinua disponible.

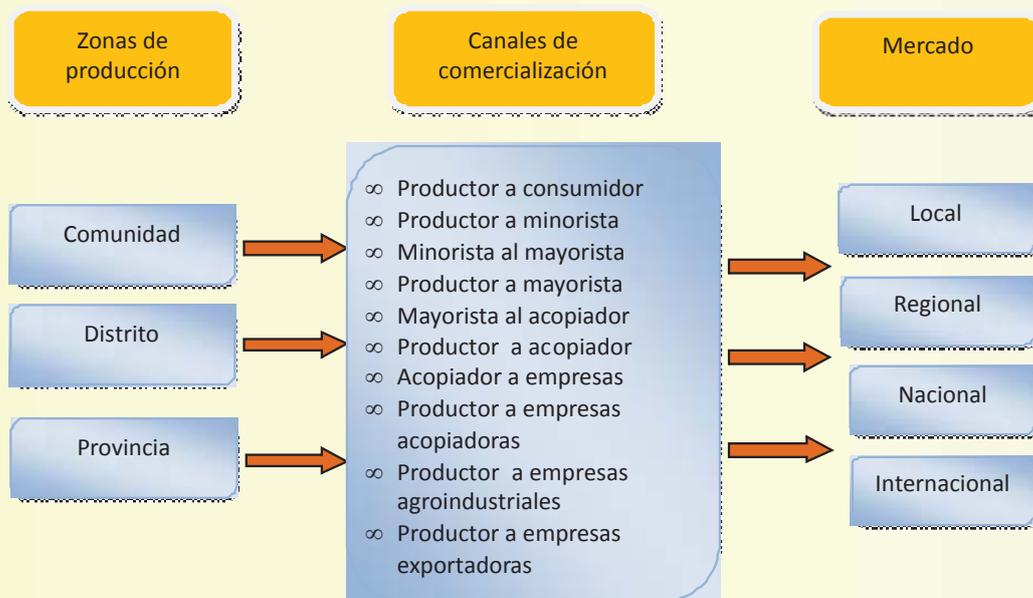


Figura 26. Proceso actual de comercialización de la quinua en la región Puno

4. AMBIENTE ORGANIZACIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA.

El ambiente organizacional se refiere a la participación de los representantes de productores, agroindustriales, comercializadores, instituciones públicas y privadas vinculadas y comprometidas directa o indirectamente con el fortalecimiento de la cadena productiva de quinua en la región Puno; sin embargo, la intervención es muy aislada con objetivos e intereses distintos, frente a esta situación, después de varias reuniones y jornadas de trabajo, a través de la Gerencia de Desarrollo Económico de la Región, se creó y se instaló la Mesa de Trabajo del Producto Quinua, mediante la Resolución Gerencial Regional N° 041-2005-PR-GR Puno.

La Mesa de Trabajo del Producto Quinua es un espacio de concertación y diálogo para promover el desarrollo del cultivo de la

quinua en la región, para evitar las duplicidades y superposiciones de acciones de las instituciones públicas y privadas conformantes en los aspectos de capacitación y asistencia técnica, en las innovaciones tecnológica de producción primaria, transformación, agroindustria, fortalecimiento de las organizaciones, en la conformación de la pequeñas y medianas empresas. En el Cuadro 26, se muestra los integrantes de la Mesa de Trabajo del Producto Quinua, cuenta con un Plan Operativo Anual y el reglamento específico que a la fecha se ha cumplido en un 25%.

Cuadro 26. Instituciones integrantes de la Mesa de Trabajo del Producto Quinua en la región Puno.

Entidades	Función
Dirección Regional Agraria	Normativo
Dirección de Promoción Agraria	Secretaría técnica
Organización de productores	Producción primaria
Proyecto Quinua Regional	Capacitación y asistencia técnica
Proyecto Cultivos Andinos	Capacitación y asistencia técnica
CIRNMA	Investigación y agroindustria
Facultad de Ciencias Agrarias UNA-Puno	Investigación y proyección social
INIA- Puno	Investigación y transferencia tecnológica
Municipalidades provinciales	Desarrollo agrícola y rural
Municipalidades distritales	Desarrollo agrícola y rural
Agro rural	Desarrollo agropecuario
Universidad Peruana Unión	Investigación y proyección social
SENATE	Capacitación en agroindustria
Organización de agroindustriales	Capacitación y elaboración de productos
ASAIGA	Generación de valor agregado
FORTI GRANO	Generación de valor agregado
MEGA GRANO	Generación de valor agregado
DIRCETUR	
Dirección de Producción	

Fuente: Actas de reunión de la Mesa de Trabajo del Producto Quinua

Se puede decir que el balance de trabajo es positivo sobre todo por la participación de las instituciones, los productores, transformadores y agroindustriales; sin embargo, los resultados alcanzados hasta la fecha no están a la altura de los objetivos planteados, porque más existen expresiones de voluntad que acciones concretas de participación para contribuir a la mejora de la competitividad de los actores de la cadena.

Las presuntas causas que pueden haber influido son:

- Poca claridad en cuanto a los objetivos, responsabilidades, atribuciones de la Mesa de Trabajo del Producto Quinua.
- La Mesa no cuenta con recursos financieros, la directiva trabaja ad honorem, además de otros compromisos que asumen con la institución.

- Poca participación y compromiso por parte de las instituciones públicas y privadas.
- Aún no se logra concertar acciones de acuerdo al Plan Operativo Anual, ni gestiones para la promoción y desarrollo de la cadena productiva de quinua.
- Débil aplicación del enfoque de cadenas productivas, por no se logra de manera integral la concertación y el dialogo entre los agentes.

4.1. Asociatividad de los productores y agroindustriales.

4.1.1. Competitividad.- La competitividad del producto quinua debe estar sustentada en la calidad de grano, la productividad y en los costos de producción. Los problemas que afronta los productores en relación a la calidad, son la estandarización en términos de tamaño, color, pureza física y presentación del producto. En cuanto al rendimiento es importante afirmar que en la región Puno se tiene rendimientos promedios que oscilan entre 800 y 1266 kg/ha, superiores al promedio nacional y a los obtenidos por los países competidores como Bolivia que tiene rendimientos entre 540 y 800 kg/ha y Ecuador con rendimientos de 400 a 800 kg/ha.

En relación a la producción se tiene debilidades en cuanto a los costos de producción del cultivo por niveles tecnológicos, procesamiento, almacenamiento y comercialización. La reducción de costos debe ser prioritaria, no con la reducción del uso de insumos sino con la búsqueda y optimización de los factores de producción, actividad que corresponde a las instituciones de investigación agrícola y extensión rural, el escenario de la competitividad la inestabilidad del clima en la región presenta variaciones significativas de un año para otro y de una zona a otra, principalmente la precipitación pluvial y las bajas temperaturas que dan origen a la sequía, inundación, granizo, nevada, helada y viento. estos factores inciden directamente en la productividad y calidad del producto, para ser competitivos se tiene que buscar alternativas tecnológicas que disminuyan estos y otros riesgos a que está sujeta la producción de la quinua.

4.1.2. Requerimiento de servicios.- La cadena productiva de quinua para su fortalecimiento requiere de diferentes servicios por parte de los agentes económicos de la cadena, tales como la semilla, máquinas y equipos agrícolas, crédito, capacitación, asistencia técnica, inspección, certificación y fiscalización en cada uno de los eslabones para la sostenibilidad de la cadena.

a) *Semilla.* - En la región Puno las instituciones que producen semilla de quinua son: la Estación Experimental Agraria Illpa-Puno (INIA) y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano. El INIA anualmente produce 20 toneladas de semilla de quinua de las variedades Salcedo INIA (11.37 t), Kancolla (3.62 t), Blanca de Juli (5.28 t), Pasankalla (4.19 t), Illpa INIA (0.60 t), Koito (0.72 t) y Roja (0.61 t), las cuales alcanzan solo para instalar 2000 hectáreas que representa el 7% del área total sembrada de 27,000 hectáreas. Lo que indica, que el 93% de las unidades productivas utilizan semilla procedente de su propia producción, proporcionada por otras instituciones que realizan el desarrollo agrícola adquiridas de los mercados locales, (Cuadros 10 y 11).

Las semillas de las variedades más utilizadas son: Salcedo INIA, Kancolla, Blanca de Juli, Pasankalla entre otros ecotipos con alto potencial de rendimiento como la Rosada de Taraco, Kancolla Rosada, Chullpi Blanco, Chullpi Rosado, Choclito, Witulla, etc.

b) *Maquinaria y equipos.* - Para sostener la producción de la quinua en el camino de la competitividad es necesario tecnificar el cultivo con la introducción de máquinas y equipos para la de siembra, labores culturales, cosecha y post-cosecha; consistente en sembradora, aporcadora, segadora, trilladora, seleccionadora y clasificadora, secadora de grano, los cuales permitirán reducir los costos, promover y consolidar la asociatividad de los productores, realizar en menor tiempo las labores agrícolas en el proceso productivo.

Es necesario indicar que en algunas zonas productoras se viene introduciendo e innovando estas tecnologías, principalmente las trilladoras estacionarias de diferentes capacidades de rendimiento que son adoptados por los productores de quinua.

c) *Acceso y disponibilidad de crédito.* - Desde 2004 el Agro Banco inicia su operación en la región Puno con sede en la capital de la región y 2 CEARs ubicadas en la ciudad de Ayaviri de la provincia de Melgar y Juli de la provincia de Chucuito, financiando 154 hectáreas con la cantidad de 136,621 nuevos soles en los distritos de Vilque y Cabana.

El préstamo a los productores de quinua en la región se viene incrementando considerablemente en los últimos años, en la campaña agrícola 2010-2011 el Agrobanco ha desembolsado 4'204,385 nuevos soles para 2,354 hectáreas, beneficiando a 577 productores de quinua en toda la región Puno, al margen de que los

intereses y las garantías son mínimos los productores no acceden al crédito para la producción de la quinua, entre los principales motivos para la baja utilización de los recursos financieros se tiene:

- Desconocimiento de los productores en cuanto a la existencia de las líneas de crédito para el cultivo de la quinua.
- La mayoría de productores no cuentan con su título de propiedad.
- Recelo de algunos productores en no cumplir el compromiso asumido con el Agro banco, debido a los riesgos climáticos reinantes en la zona.
- Dificultad de algunos productores, especialmente de los pequeños productores en atender a las garantías exigidas por los agentes financieros para concesión del crédito.
- Asociaciones de productores poco consolidados y fortalecidos técnica y legalmente.

En general las líneas de crédito disponibles por el Agro banco no son dirigidos a un producto específico; sin embargo, existen particularidades a ser cumplidas en cada situación, para el caso de los productores de quinua las principales modalidades de crédito disponibles son las siguientes:

- *Financiamiento de costeo.*- Mediante esta modalidad se destina a financiar el proceso de la producción del cultivo, desde la preparación del terreno hasta la post-cosecha. La tasa de interés efectiva es de 21% anual, el plazo para el pago varía de acuerdo con el ciclo de las actividades financiadas y el pago se realiza a los 10 meses.
- *Financiamiento de inversión.*- El objetivo de esta modalidad de crédito es tecnificar el cultivo de la quinua por medio de renovación o adquisición de la máquinas agrícolas (tractor, sembradora, trilladora, seleccionadora y clasificadora de granos), construcción de almacenes y mejora tecnológica, en este rubro el Agro banco financia el 80% y el 20% es la contra parte de la organización solicitante, la tasa de interés es el mismo de la anterior y el plazo para el pago es de 4 años.

El acceso al crédito es esencial para el desarrollo competitivo de cultivo, para facilitar el acceso al crédito para financiamiento de costo de producción e inversión para los productores de quinua, es la organización legal de los productores, el establecimiento de convenios de colaboración entre los productores, las agroindustrias, instituciones públicas y privadas, los agentes financieros. Estas acciones o

convenios beneficiarían a toda la cadena productiva de la quinua, además de reducir las fluctuaciones de precios y estabilidad de la oferta de insumos.



Figura 28. Capacitación y asistencia técnica a los productores de quinua

5. AMBIENTE INSTITUCIONAL, POLÍTICAS Y NORMAS LEGALES.

El ambiente institucional está constituido por las Leyes, normas e instituciones normativas que coadyuvan al desarrollo de la cadena productiva e influencia sobre los componentes de la cadena productiva. Para ello las instituciones y organizaciones deben tener claro la visión, misión y objetivos en materia de desarrollo agrícola.

Las leyes y normas deben estar referidas a la reglamentación de las políticas de producción, industrialización, comercialización, inspección y fiscalización del producto, así como en el establecimiento de clases de quinua, de patrones de clasificación y de calidad de grano, harina, productos elaborados, entre otros.

6. EXPERIENCIAS, ANÁLISIS E IMPACTOS

Los productores valoran las políticas de la Dirección Regional Agraria - Puno en promover las cadenas productivas, el apoyo del gobierno regional y gobiernos locales; los productores se dan cuenta de la importancia de la comercialización y reconocen que los intermediarios ganan más que ellos.

Otro aspecto que merece destacar es que algunos productores todavía tienen la mentalidad de recibir algún tipo de beneficio o regalo y actúan de manera individualista; sin embargo, la mayoría tienen la mentalidad emprendedora de la asociatividad con visión empresarial, pero tienen limitaciones económicas para su formalización.

Entre los impactos se puede mencionar el uso de semilla de calidad, que ha permitido estandarizar el producto de manera cualitativa y cuantitativa, el precio alto de grano de color (125 nuevos soles/arroba) en relación a las variedades de grano de color blanco (48 nuevos soles/arroba), consecuentemente, la mejora de los ingresos económicos de las familias rurales.

Los agricultores han tomado conciencia de que la capacitación, el asesoramiento, la asistencia técnica, la producción orgánica y el uso de las innovaciones tecnológicas es el camino hacia la competitividad

7. LECCIONES APRENDIDAS.

El mercado externo exige calidad cantidad y continuidad, y paga buen precio en relación al mercado local o interno y determina el despegue económico de local y regional, la alternativa es la asociatividad con visión empresarial.

Las actividades de capacitación y asistencia técnica en los temas de producción, asociatividad, gestión empresarial, articulación al mercado, entre otros, deben ser concertadas entre instituciones participantes para actuar de manera organizada y planificada en las acciones metodológicas.

Los convenios de cooperación técnica y financiera interinstitucional, especialmente con los gobiernos locales no solamente contribuyen en la capacitación, asesoría y asistencias, sino fortalece y garantiza la consolidación de la cadena productiva de la quinua.

8. CONCLUSIONES.

En el análisis de la cadena productiva de quinua fueron identificadas las demandas siguientes:

- a) La cadena productiva carece de normas técnicas, reglamentos innovadores, tanto para la producción, agroindustria y comercialización del grano, como para la concertación, coordinación y articulación entre sus integrantes.
- b) Las tecnologías generadas por las instituciones de investigación no llegan de manera directa ni oportuna a los productores.
- c) Participación aislada de las instituciones en las actividades de capacitación, asesoría y asistencia técnica en el cultivo de la quinua.
- d) Los productores aún presentan deficiencias en la organización, producción y articulación al mercado.
- e) Las organizaciones y las empresas agroindustriales de la región no disponen de materia prima de calidad y en cantidad necesaria.

9. RECOMENDACIONES.

- a) A través de la Mesa de Trabajo del Producto Quinua generar instrumentos normativos para la marcha de la cadena productiva y reglamentos para producción de semilla, producción comercial, inspección, certificación y fiscalización.
- b) Promover la tecnificación de la producción y la agroindustria, a través de la introducción, adaptación de máquinas y equipos para ser competitivos y rentables.
- c) Generar información técnica, que permita identificar los puntos fuertes y débiles en cada uno de los eslabones de la cadena productiva, a fin de dar alternativa de solución apropiada.
- d) Fortalecer técnica, económica y administrativamente a la Mesa de Trabajo del Producto Quinua, para que cumpla el rol concertador y planificador de la producción, agroindustria y comercialización de la quinua en la región.

BIBLIOGRAFÍA:

- Almeida, Fernando.** (1993). Marketing y distribución de semillas. En: Curso de tecnología de semillas. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas- RS-Brasil.
- Instituto Agronómico do Paraná, Londrina, PR.** (1999). Cadeia produtiva del trigo: diagnóstico y demandas atuais no Paraná / Celso de Bruns et al. Londrina: IAPAR.
- Mujica Sánchez, Ángel; Izquierdo, Juan; Marathee, Jean Pierre; Morón, Cecilio y Jacobsen, Sven-Erik.** (1999). Memorias: reunión técnica y taller de formulación de Proyecto Regional sobre Producción y Nutrición Humana en Base a cultivos Andinos. Lima-Perú. 187 p.
- Gomes de Castro, Antonio Maria y Valle Lima, Suzana Maria.** (2001). Análisis prospectivo de cadenas productivas agroppecuarias. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias (EMBRAPA). 25 p.
- Ministerio de Agricultura.** (2002). Diagnóstico de las cadenas productivas de los cultivos de quinua, cañihua, habas, tarwi forrajes, papa, café y frutales. Dirección Regional Agraria Puno. Puno – Perú. 277 p.
- Mujica Ángel, Ortiz René, Bonifacio Alejandro, Saravia Raúl, Corredor Guillermo, Romero Arturo, Jacobsen Sven Erik,** (2006). Agroindustria de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en los Países Andinos. Puno-Perú. 113 p.
- Dirección Regional Agraria Puno.** (2006). Producción orgánica, agroindustria y comercialización de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). Puno-Perú. 58 p.
- Tapia, M. E. y A. M. Fries.** (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE. Lima.
- Coordinadora Rural.** (2008). Una agenda agraria para el desarrollo de la sierra peruana. Lima- Perú. 69 p.
- INDECOPI, PROMPERU y Mesa de Trabajo de Quinua.** (2009). Norma técnica peruana 205.062:2009. Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). Requisitos. Lima-Perú. 15 p.

GOBIERNO REGIONAL DE PUNO
Dr. Mauricio Rodríguez Rodríguez
PRESIDENTE

DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA PUNO
Ing. Claudio Teofilo Ramos Vera
DIRECTOR

DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN AGRARIA
Ing. Mariano Cuentas Cuentas
DIRECTOR

PROYECTO QUINUA REGIONAL
Ing. Wilber E. Chaucha Jove
JEFE

ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO
C.P.C. Norma N. Mamani Mendoza

RESPONSABLE ZONA NORTE DEL PROYECTO
Ing. Aldofo Halanoca Mamani

RESPONSABLE ZONA SUR DEL PROYECTO
Ing. Percy Canqui Flores