



Desarrollo Rural Exploraciones

15

**Quinoa: ¿Cómo evitar que se repita
la historia de la papa?**

Andrea Baudoin Farah



Créditos

Autor:

Andrea Baudoin Farah(*)

Edición, diseño y diagramación:

Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica - IPDRS

www.sudamericarural.org

Producción con el apoyo de:



La Paz, enero de 2013

* Ingeniera agrónoma, especialista en desarrollo agrícola y agricultura comparada.
Consultora en procesos de investigación del área.



Índice

	Pág.
Introducción	
1. La producción de quinua en Sudamérica 20 años después de su inserción en el comercio mundial	5
2. Desafíos para los países andinos frente a la competencia internacional	7
2.1 El nuevo contexto mundial amenaza a los países productores de quinua y su agricultura campesina	7
2.2. Las limitantes a la productividad en los centros de origen de la quinua	8
2.3. Investigación estratégica y apoyo institucional	10
2.3.1. Coordinación y enfoque sistémico de los sistemas de producción	10
2.3.2 Algunos ejemplos de avance	11
2.3.3. Necesidad de apoyo financiero y técnico	13
2.4. Buscar alternativas a la exportación de materia prima	14
2.5. Urgente e inmediato	15
3. Producir primero para consumir	16
4. Otros granos andinos	18
5. Conclusiones	20
6. Bibliografía	21
Prensa	22
Recursos web	23

Tablas

Tabla 1: Datos de la última campaña agrícola de producción de quinua (2011-2012)	5
Tabla 2: Principales características y usos de diferentes componentes de la quinua	15
Tabla 3: Composición de los algunos granos andinos y comparación con el trigo	19



Gráficos

Gráfico 1: Evolución de la producción y la superficie de quinua en Perú y Bolivia desde 1990	6
Gráfico 2: Evolución del rendimiento medio de la quinua en Perú y Bolivia desde 1990	6

Ilustraciones

Ilustración 1: Principales limitantes al aumento de la productividad del cultivo de quinua	10
Ilustración 2: Estrategia para aumentar el ingreso familiar de las familias campesinas y mantener el tejido rural	16
Ilustración 3: Líneas de trabajo para desarrollar el sector de la quinua y los otros granos andinos	20



Quinua: ¿Cómo evitar que se repita la historia de la papa?

Si bien en las últimas décadas la quinua ha potenciado el desarrollo de zonas rurales deprimidas en los países andinos, principalmente en Bolivia y Perú, gracias a su precio elevado en el mercado internacional, los países importadores podrían producir dentro de poco por lo menos parte de sus requerimientos del “grano de oro”, un fenómeno que ya ha empezado en distintos puntos del globo.

Frente a las perspectivas de competencia internacional la agricultura campesina de los centros de origen de la quinua debe aumentar su productividad para ser competitiva, como mínimo en el mercado interno, sin por ello comprometer más la ya frágil sostenibilidad de los sistemas de producción.

Para ello se requiere investigación estratégica coordinada y articulada con los actores del sector en todos los niveles. Por otra parte, debe repensarse la vocación exportadora del sector y construir una estrategia más amplia orientada hacia la soberanía alimentaria.

Introducción

El 16 de noviembre del 2012, en la ciudad de Puno, Perú, tuvo lugar el lanzamiento oficial del 2013 como el Año Internacional de la Quinua (*Chenopodium quinua* Willd), con la presencia de la primera dama del Perú, Nadine Heredia, designada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), junto con el Presidente boliviano Evo Morales, embajadores especiales de ese emprendimiento. La iniciativa fue impulsada por el gobierno boliviano, apoyada por varios países latinoamericanos (además de Azerbaiyán y Georgia) y aprobada por la FAO el año 2011.

Las expectativas de los principales países productores, Perú, Bolivia y Ecuador, son elevadas, ya que la quinua conoce desde los años ochenta un “boom” impresionante y el precio al productor se mantiene en niveles altos (alrededor de 2,6 USD/kg).

Según Vicente Alata Aguirre, Presidente de la Mesa de Trabajo de la Quinua en Perú, creada el año 2005, ésta es una gran oportunidad para dar a conocer la diversidad y el potencial que tienen la quinua y otros granos andinos, como la cañihua y kiwicha o cañahua, por ejemplo. La ocasión se presta, principalmente, para que los gobiernos dediquen al cultivo un presupuesto consecuente. Alata Aguirre también considera que es un momento propicio para promover el consumo de estos productos dentro del país y avanzar así en la dirección de la seguridad alimentaria.

Por su parte, Ángel Escobedo Traverso, de la Dirección de Promoción Agraria del Ministerio de Agricultura del Perú, aseguró recientemente que el Año Internacional de la Quinua será igualmente un incentivo importante para los productores del grano y para los organismos que se encargan de darles asistencia técnica y acompañamiento. De hecho, varias instituciones han propuesto diferentes actividades que apoyen y promuevan el cultivo en diferentes ámbitos, como ser el diseño y la implementación de una campaña de comunicación (página web, difusión de literatura y boletines técnicos, campañas de sensibilización, etc.), la promoción de foros internacionales para el intercambio de experiencias y conocimientos y la creación de una red entre productores, consumidores, investigadores, comunidades indígenas y otros socios que participan en la diversificación del uso del producto.

No obstante, hay una serie de problemas ambientales y sociales en el cultivo de la quinua, que todavía no se superaron en los países andinos y pueden agravarse rápidamente.

La quinua es un cultivo peculiar por sus grandes cualidades nutritivas y por su capacidad de crecer y fructificar en condiciones extremas, excluyentes para la gran mayoría de los cultivos comerciales. Grandes extensiones de tierra, hasta hoy consideradas prácticamente estériles (como las estepas mongolas o parte de Siberia, en Rusia) podrían valorizarse potencialmente mediante el cultivo de quinua. Sin llegar a esos extremos, actualmente se está produciendo quinua en diversos puntos del globo como Norteamérica, India, Europa occidental y África. Esto lleva a preguntarse si será posible que, de aquí a algunos años o décadas, los centros de origen ya no figuren en la lista de los principales países productores, como ha ocurrido con la papa.

Efectivamente, la papa, que también es originaria de una pequeña franja del altiplano andino, fue considerada por mucho tiempo como “alimento de indios” y, despreciativamente, destinada a la alimentación animal, pero hoy es uno de los productos básicos de la alimentación mundial. Según de la FAO del año 2010, Perú figura en el puesto 18 de la lista de los 20 principales productores, siendo China, India, Estados Unidos, Alemania y Rusia los primeros cinco, mientras que Bolivia no figura en la lista.

El presente trabajo propone que, para no repetir la historia de la papa, los países andinos que producen quinua deben enfrentar urgentes desafíos para poder asegurar en un futuro inmediato la rentabilidad y la sostenibilidad del cultivo del grano, garantizando un ingreso digno y estable para las familias campesinas, que son la unidad de base de esta producción.

El documento presenta en una primera parte los datos del estado actual de producción y exportación de la quinua en Bolivia y Perú. Seguidamente, se exponen las perspectivas de cambio en la coyuntura actual que podrían representar riesgos importantes para las zonas de cultivo tradicional y la agricultura campesina. En este sentido se realiza un recuento no exhaustivo de los desafíos que dichos países tienen que afrontar, un análisis de las actuales limitantes para que se desarrollen sistemas de producción más rentables y sostenibles y algunas recomendaciones. Posteriormente es abordado el papel de la quinua en la seguridad y la soberanía alimentarias y las limitaciones para su consumo en los mercados internos. Finalmente, son presentados algunos datos sobre los otros granos andinos.



1. La producción de quinua en Sudamérica 20 años después de su inserción en el comercio mundial

La quinua es endémica del altiplano andino y los principales países productores son Perú (80% de la producción peruana está concentrada en la región de Puno), Bolivia, Ecuador, Estados Unidos y Canadá. Según datos de la FAO, hasta el año 2008 en Bolivia y Perú se producía el 90% de la quinua mundial. Desde la década de los noventa y sobre, todo en los últimos años, la producción de quinua creció significativamente por sus altos precios, consecuencia de un aumento de la demanda y de la dificultad de producir quinua en muchas regiones del mundo (más adelante veremos que esta situación está cambiando).

Los datos de producción, superficie y rendimientos varían significativamente según las fuentes. A continuación, la Tabla 1 recapitula las superficies cultivadas, la cantidad producida y los rendimientos promedio en Bolivia y Perú en la última campaña agrícola (hay que tener en cuenta que gran parte de la cosecha fue afectada por la sequía). Es muy importante señalar que hay una incoherencia entre los tres parámetros (el rendimiento no corresponde a la división de los kilogramos producidos sobre la superficie cultivada) por la magnitud del contrabando de granos desde Bolivia hacia el Perú. Se estima que más de 10 mil toneladas métricas de quinua boliviana son contabilizadas como producción peruana.

Tabla 1: Datos de la última campaña agrícola de producción de quinua (2011-2012)

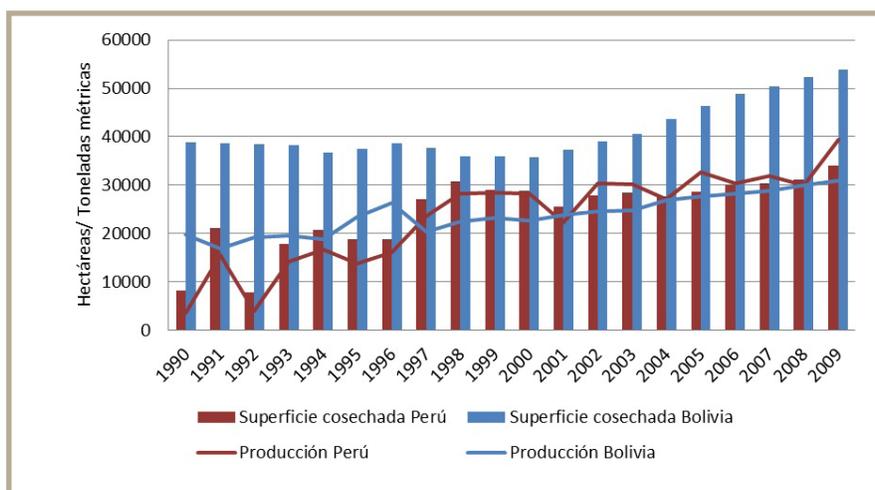
	Superficie cultivada (Ha)	Cantidad producida (Tm)	Rendimiento medio (Kg/Ha)
Perú	35 000	41 000	1170
Bolivia	60 000	34 000	750 (entre 450 y 1350)

Elaboración propia con base en diversas fuentes

Efectivamente, con un rendimiento medio de 750 Kg/Ha en una extensión de 60 mil hectáreas, la producción boliviana debería ser igual a unas 45 mil Tm, considerando que unas 11 mil saldrían de contrabando, por ende sin registro, hacia Perú. Esto refleja también una sobreestimación del rendimiento medio de la quinua peruana que en vez de ser de 1,17 Tm/Ha (41000/35000) debe girar en torno a los 885 Kg/Ha (31000/35000).

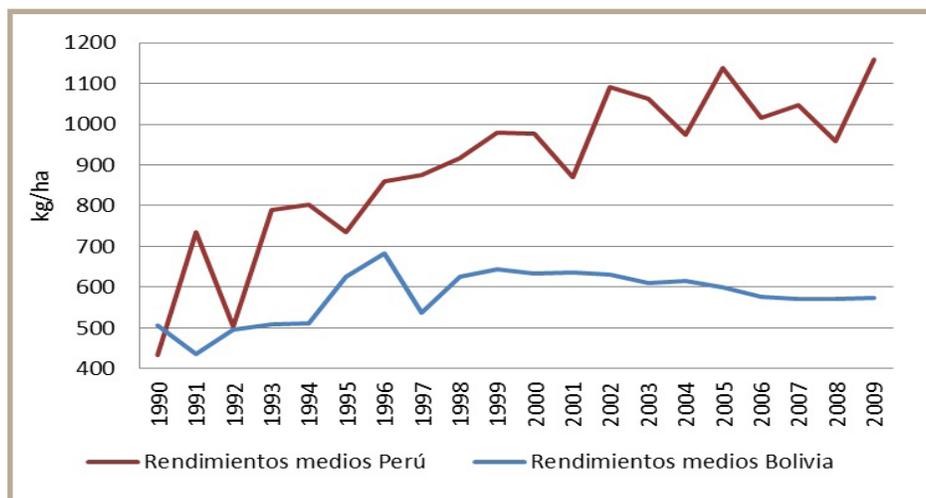
Desde los años noventa, los tres parámetros aumentaron en los dos países. Los gráficos 1 y 2 presentan la evolución de estos valores desde la campaña agrícola 1990-1991 hasta la de 2009-2010. Se puede observar cómo el aumento del rendimiento del cultivo en Perú se incrementó significativamente más que en Bolivia, aunque una parte, pero no únicamente, puede ser debida al fenómeno ya citado de contrabando.

Gráfico 1:
Evolución de la producción y la superficie de quinua en Perú y Bolivia desde 1990



Elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura del Perú y del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia

Gráfico 2:
Evolución del rendimiento medio de la quinua en Perú y Bolivia desde 1990



Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agricultura del Perú y del Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia

Aunque Bolivia aparece como segundo país productor de quinua, sigue siendo el primer exportador, con un volumen de 26 mil toneladas aproximadamente, es decir 58% de la producción real, mientras casi 25 % sale por el Perú ilegalmente, dejando solo 17% para el consumo interno del país. Esta actividad comercial representa un valor de alrededor de 70 millones de dólares. Perú, por su parte, exporta casi 8 mil toneladas (cifras de enero 2012), lo que representa un porcentaje mucho menor (poco menos de 20%), dejando una parte significativamente superior para el consumo de la población peruana. Sin embargo, el dato sobre la parte de la producción

peruana que es exportada podría aumentar considerablemente cuando se cierre el recuento de la campaña 2012 y en los próximos años.

Los principales destinos de la quinua boliviana son: Estados Unidos con un 58%, Francia con 13%, Holanda con 11% y Canadá con 7%. Estados Unidos también encabeza la lista de importadores de la quinua peruana con 62% del total de exportaciones. Le siguen Israel, Australia, Canadá y finalmente países europeos como Alemania, Bélgica y el Reino Unido.

Las exportaciones de Bolivia y Perú representan casi exclusivamente materia prima, es decir, quinua entera. Hasta el momento las exportaciones de subproductos o productos transformados de quinua siguen siendo marginales, limitando la parte de valor agregado del producto final que se queda en el país productor.

Ecuador produce alrededor de 750 Tm de quinua. Otros países productores de Latinoamérica son Chile, Argentina, Colombia y Brasil. Se estima que en Estados Unidos se cultivan unas 500 Ha, con un rendimiento de mil Kg/ha (500 Tm) lo que puede haber ya disminuido sus importaciones en 10%. En Francia, que es un país donde el consumo de quinua es alto, se han registrado ya unas 300 Ha sembradas.



2. Desafíos para los países andinos frente a la competencia internacional

En materia de producción agrícola los cambios suelen ser permanentes, más aun cuando se trata de productos apetecidos en el los mercados, como es el caso de la quinua. Hay varios desafíos que los países productores tienen que identificar y enfrentar de inmediato.

2.1 El nuevo contexto mundial amenaza a los países productores de quinua y su agricultura campesina

La producción de quinua aumentó o está comenzando en países para los cuales el cultivo es nuevo pero cuentan con un tejido agroindustrial muy desarrollado y están invirtiendo en investigación para aumentar sus superficies y mejorar sus rendimientos. Además, en muchos casos, por ser importadores de quinua, estos países ya cuentan con industrias y tecnología de transformación.

Por ejemplo en la región del cerrado brasileño se están realizando experimentos de producción desde el año 2006, y para ello cuentan con más de 300 genotipos de quinua, con resultados ya superiores a los 1500 kg/ha. Las regiones del sur de Brasil son conocidas por el frío que azota los cultivos en algunas épocas del año, y la quinua, por su resistencia a bajas temperaturas y sus cualidades nutritivas, les es de mucho interés.

De otro lado, desde hace algunos años también se están haciendo intentos por “tropicalizar” la planta, es decir, seleccionar o crear variedades que se desarrollen bien en zonas de temperaturas y humedad más altas que las de las regiones de origen, lo cual interesa también a los productores de las zonas bajas de los países andinos, por ejemplo la Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO) en Bolivia trabaja con los brasileños para este efecto.

Por otra parte, la empresa chilena Semillas Baer ha patentado una semilla de quinua, la “Quinoa Regalona Baer”, que tiene un alto potencial de rendimiento (de 3000kg/Ha a 6000kg/Ha) y que crece en zonas bajas. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de Argentina, ya realizó ensayos de producción con esta variedad, con resultados exitosos (casi 1500 Kg/Ha) en cosecha mecanizada. Igualmente, con base en tecnología boliviana, están implementado máquinas de post-cosecha (trilla y venteo) que podrían promover de forma significativa el cultivo de quinua para su comercialización, ya que actualmente Argentina produce casi exclusivamente para el autoconsumo (unas 80 Ha al norte del país).

En Francia, la planta empezó a ser cultivada en el 2009. Actualmente una cooperativa de productores está produciendo unas 300 toneladas de quinua orgánica (10% de la demanda de los franceses), con apoyo de institutos técnicos y universidades, como la reconocida Universidad de Wageningen, que lleva casi 20 años trabajando en la búsqueda de variedades adaptadas a las condiciones climáticas francesas.

Estos ejemplos nos muestran que, si bien los últimos 15 años han sido una oportunidad dorada para los países exportadores de quinua que tenían un casi monopolio de la oferta y, por lo mismo la vendían a precios muy altos, la situación está cambiando rápidamente. Hasta ahora la quinua se ha destinado a un grupo de consumidores de productos orgánicos, preocupados por una buena alimentación, pero su popularización no excluye que dentro de pocos años el grueso de la demanda ceda frente a la oferta de quinua convencional a mejor precio, producida en países que tengan una productividad mayor que la alcanzada en el Altiplano andino.

2.2. Las limitantes a la productividad en los centros de origen de la quinua

Si bien la producción de quinua aumentó considerablemente en pocos años en Bolivia y Perú, y la tendencia continúa, el principal problema sigue siendo la productividad. Tratándose de ecosistemas extremadamente frágiles, es muy difícil aumentar la productividad al mismo tiempo que preservar los recursos naturales, principalmente tierra y agua y el debate sobre la dirección a seguir en términos de itinerarios técnicos y sistemas de producción está todavía a la orden del día.

Se han realizado diversos estudios sobre los problemas que el “boom” de la quinua está generando o acentuando en las comunidades productoras del intersalar boliviano, (que es la zona de mayor producción de quinua) y en el altiplano andino de forma general, como ser la pérdida de vegetación nativa, principalmente tholares, (*Lepidophyllum quadrangulare*) y, por lo tanto, aumento de la erosión; reducción de los periodos de descanso de las parcelas (fundamentales, ya que la mineralización de materia orgánica en esta zona es muy lenta); la reducción de bofedales (reservas de agua) y de la cabaña ganadera de camélidos, que juega un papel importante para la fertilización de los suelos. Todos estos factores degradan los suelos de forma considerable y afectan la

productividad del cultivo, por lo cual se corre el grave riesgo de que en pocos años los sistemas de producción sean inviables, más aún frente a las amenazas ya citadas de competencia internacional e interregional.

En una de las zonas más inhóspitas del planeta, el auge de la quinua permite a familias que vivían en pobreza extrema, mejorar sus ingresos y sus condiciones de vida. Sin embargo, también hay problemas, como por ejemplo los conflictos regionales y fronterizos por la revalorización de las tierras potencialmente productoras de quinua, por lo cual es posible imaginar que la pérdida de mercados para la exportación o una caída significativa en los precios de venta del grano sean un drama para toda la zona. Como lo señala el Dr. Vladimir Orsag, investigador boliviano, tampoco es exagerado considerar la posibilidad de que Bolivia pase a importar quinua barata producida en los que alguna vez fueron países importadores.

El gran desafío que tienen productores, cooperativas y asociaciones; institutos técnicos, universidades y el Estado, a través de sus instancias correspondientes de investigación y asistencia técnica (como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) en Perú y el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), en Bolivia) es aumentar significativamente la productividad del cultivo sin comprometer su viabilidad a largo plazo.

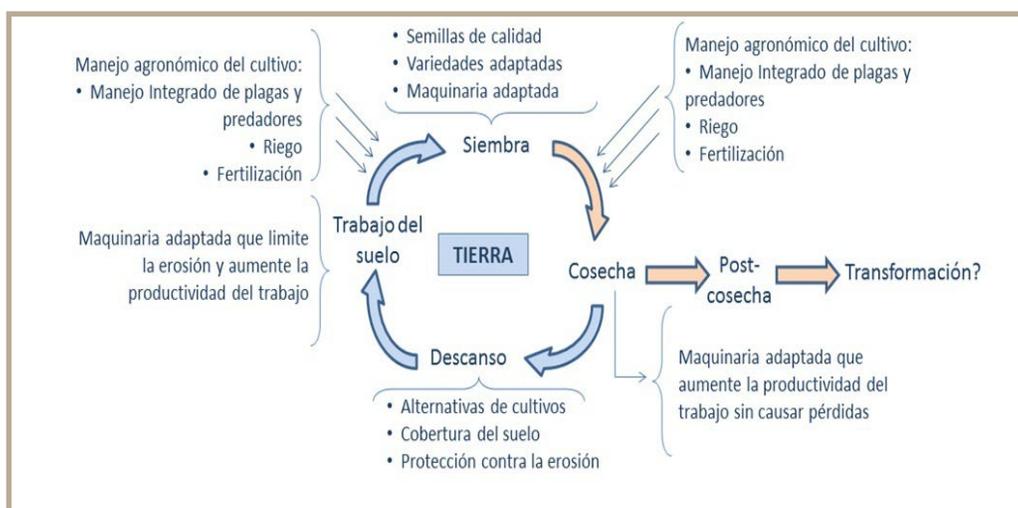
Volver a formas tradicionales del cultivo de quinua parece idílico, pero es lo más recomendable para mantener la sostenibilidad de los sistemas de producción, incluyendo periodos de descanso largos en los que la tierra es fertilizada con el estiércol de los camélidos, cultivo en las laderas, etc. Esto implicaría una reducción muy grande de la superficie cultivada, debido al aumento del periodo de descanso y de las superficies dedicadas a la ganadería, y puede ser ilusorio revertir la tendencia de extensión de las áreas de cultivo mientras la quinua siga siendo el producto mejor remunerado en zonas tan frágiles.

Sin embargo, tal estrategia no implica que todas las características de los sistemas tradicionales de cultivo deban ser desechadas. Urge, por lo tanto, encontrar soluciones que permitan consolidar la producción de forma sostenible, teniendo en cuenta que se trata de un ecosistema extremadamente frágil. Para ello, es muy importante identificar cuáles son los cuellos de botella que limitan más el aumento de la productividad. Según productores y otros profesionales del medio, estos factores serían principalmente:

- La falta de variedades adaptadas al clima, más aun considerando los efectos del cambio climático,
- La disponibilidad y el acceso a semillas de calidad,
- La baja fertilidad de los suelos y la falta de alternativas para compensarla,
- La inexistencia de maquinaria adaptada para la siembra y la cosecha,
- Las grandes pérdidas por plagas y predadores, principalmente pájaros.

El siguiente esquema ilustra los diferentes elementos del ciclo de cultivo que deben tomarse en cuenta a la hora de aumentar la productividad.

Ilustración 1: Principales limitantes al aumento de la productividad del cultivo de quinua



Elaboración propia

2.3. Investigación estratégica y apoyo institucional

En páginas anteriores vimos que existen grandes necesidades de investigación para encontrar alternativas innovadoras y aumentar la productividad del cultivo de quinua y la competitividad de las unidades productivas de las zonas tradicionales de cultivo. En este acápite se planteas algunos lineamientos de la misma área.

2.3.1. La falta de coordinación y de un enfoque sistémico de los sistemas de producción

La investigación estratégica para asegurar la producción sostenible de granos andinos debe ser asegurada por el Estado, por lo menos en buena parte, a través de instituciones técnicas específicas. Estas instituciones deben ser independientes y contar con profesionales capacitados que lleven a cabo estudios en el marco de una estrategia a largo plazo, que no se vea comprometida por cambios en el aparato político. Deben ser definidas claramente las prioridades y el enfoque de desarrollo que se desea para orientar la investigación. Además es importante elegir métodos participativos que aseguren la inclusión de los sujetos y la previa identificación de las necesidades de los productores, del sector industrial y de los consumidores.

Muchas veces se han tomado en cuenta únicamente las exigencias de los mercados internacionales como criterios para orientar la producción. Un ejemplo es el fomento del cultivo de variedades de grano blanco y grande (particularmente la producción de semilla certificada con estas características), cuando la prioridad muchas veces está en encontrar variedades más resistentes a factores climáticos o a plagas.

Sin embargo, en los últimos años se ha diversificado la oferta, con quinua roja y negra por ejemplo, y las orien-

taciones están cambiando, por lo menos en los aspectos fenotípicos, pero el criterio esencial para la selección sigue siendo el potencial de rendimiento.

Si bien no se puede negar la importancia de mejorar la genética de las variedades cultivadas para aumentar la producción, tampoco se debe dejar de considerar los sistemas de producción en su conjunto, y a la empresa familiar como la unidad de base para la adopción de nuevas técnicas o tecnología que aumenten su competitividad. Una variedad que en laboratorio o condiciones controladas tenga alto rendimiento puede dar resultados mediocres en el campo si no están unidas las condiciones de cultivo necesarias para el rendimiento superior. La resistencia a la sequía y a las heladas debe ser un criterio prioritario para la selección.

Por otra parte, se necesita una investigación que tome en cuenta todas las etapas del cultivo de forma coordinada y coherente, teniendo en cuenta la viabilidad de la aplicación de estas innovaciones por la empresa, es decir, la familia campesina, para enfrentar las múltiples limitaciones que han sido señaladas en el párrafo anterior.

Las instituciones que deberían articular, orientar y llevar a cabo esta investigación estratégica, financiadas por el Estado por lo menos en parte, pero con funcionamiento autónomo, son el INIA en Perú y el INIAF en Bolivia, países donde la investigación sigue desarticulada y descoordinada, aunque se están haciendo esfuerzos por cambiar esta situación. Por ejemplo, en Bolivia, la creación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria Forestal (SNIAF), regido por el INIAF, refleja la intención de vincular a los diferentes actores que trabajan realizando investigación científica e innovaciones tecnológicas, para que ésta se haga de forma más coordinada y, por lo tanto, más eficiente, pero el camino es todavía largo.

Además se debe tener en cuenta que, frente a la coyuntura económica y política de países como Bolivia y Perú, la ayuda financiera de la cooperación internacional, proveniente en su gran mayoría de países que atraviesan una grave crisis financiera y económica, se ha visto reducida (y se verá aún más), comprometiendo las actividades de ONG y Fundaciones que trabajan en temas de desarrollo rural. Frente a esta situación, con más razón debe considerarse el apoyo financiero del Estado a los agentes que trabajen dentro del marco de las prioridades de investigación estratégica para el desarrollo productivo sostenible de la agricultura campesina.

2.3.2. Algunos ejemplos interesantes de avances

El INIA tiene un Programa Nacional de Investigación en Granos Andinos (que por alguna razón incluye trigo y cebada) en el que los dos objetivos específicos para el cultivo de quinua son el incremento del rendimiento a través del uso de variedades con alto potencial de rendimiento y la investigación en métodos de abonamiento orgánico y de manejo agronómico sostenible. El INIAF, por su parte, tiene un Programa de Investigación en Quinua cuya línea base es la producción de semilla certificada de variedades comerciales para la exportación.

No se puede negar que tanto el INIA como el INIAF juegan un papel importante para el establecimiento de normas técnicas que quieren garantizar estándares de calidad tanto para el mercado interno como para la exportación, y para la organización de la cadena productiva de semillas certificadas. Sin embargo, los otros ejes

temáticos de investigación, como ser maquinaria, insumos orgánicos y lucha contra la degradación de los suelos, entre otros, siguen siendo marginales. A pesar de esto se pueden resaltar algunos resultados interesantes, principalmente en Manejo Integrado de Plagas (MIP) que en Bolivia llevan adelante el INIA y la Fundación de Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA).

La polilla de la quinua denominada kcona kcona o *Eurysacca quinoae* Povolny es la plaga que más daños causa al cultivo. Las pérdidas pueden llegar fácilmente a más del 50% de la cosecha, y comprometerla por completo si las condiciones ambientales son favorables al desarrollo de la polilla.

El INIA presentó una serie de recomendaciones para el manejo integrado de esta plaga (Serie Cultivos, Boletín N°03-2007). El manejo integrado reúne diferentes tipos de control de plagas, usados de forma conjunta y coherente, como ser el control cultural, el control biológico, el control físico, el control químico natural (para la producción orgánica) y el control mecánico. Los diferentes elementos que intervienen en el manejo integrado se pueden resumir de la siguiente manera:

- Para el control cultural:
 - o Uso de semilla sana, recomendable de semilla certificada, es decir libre de plagas en cualquier fase de su estado de desarrollo.
 - o Rotación de cultivos. Queda ver qué alternativas de cultivo pueden ser viables para realizar esta práctica en las zonas de clima más difícil, como el altiplano sur boliviano y, más precisamente, una rotación de tipo tubérculo-quinua-cereal-leguminosa.
 - o Preparación del suelo para “exponer los estados inmaduros de plagas a la acción de factores adversos al desarrollo vital”. Debe considerarse, sin embargo, que un trabajo excesivo o inadecuado del suelo favorece la erosión.
 - o Densidad de siembra adecuada (250-270 mil plantas por hectárea) para no crear microclimas favorables al desarrollo de las plagas. La densidad debería revisarse en cada localidad, puesto que las condiciones climáticas no son igualmente favorables a las plagas de forma homogénea.
 - o Cosechar la planta cuando los granos estén duros y sin demorarse demasiado.

- Para el control biológico es recomendable el uso de enemigos naturales de las plagas como ser la microavispa *Copidosoma* (que ya se reproduce en laboratorio y puede adquirirse para la liberación en campo) e insectos de las familias carabidae y coccinellidae (escarabajos y mariquitas). El uso de estos insectos está también restringido a las condiciones climáticas que sean necesarias para su supervivencia.

- Para el control físico, con eficiencia relativa, aplicación de ceniza sobre las plantas cuando son pequeñas, ya que las larvas mueren.

- Para el control químico natural se utilizan preparados de plantas repelentes o biocidas como ser ajenjo (*Artemisa sp.*), amasare (*Nicotiana undulata*), tarwi (*Lupinus mutabilis*) y sasawi (*Leuceria lacinata*). Los principales problemas de la aplicación de estos métodos es que demandan mucho trabajo, las plantas no siempre son de fácil acceso y su aplicación sobre superficies extensas es poco viable.

No se pueden utilizar todos estos métodos en cada situación y no se puede negar que requieren una cantidad intensa de trabajo por unidad de superficie, pero son alternativas interesantes al uso de plaguicidas químicos y permiten un mejor manejo de los suelos de forma general.

Otro ejemplo destacable de investigación es el esfuerzo de la Fundación PROINPA por fabricar, difundir y comercializar bioinsumos como feromonas, repelentes y biocidas, evaluados de forma participativa con productores y productoras, que ya se utilizan en unas 4000 hectáreas para la producción de quinua orgánica. La Fundación publicó un manual de manejo integrado del cultivo en el que recomienda el uso alternado de biofungicidas y bioinsecticidas para evitar el desarrollo de resistencia de las plagas; el uso de abonos foliares orgánicos, de compost y otros abonos. Presenta también recomendaciones específicas en función de la zona de producción y su relativa propensión a la presencia de las diferentes plagas y enfermedades.

2.3.3. La necesidad de apoyo financiero y técnico

Está claro que hay un problema de generación de tecnología y de aprovechamiento de las capacidades existentes, pero también se debe pensar en términos de accesibilidad de las y los productores a las innovaciones y a las condiciones para la viabilidad de un cambio de prácticas agrícolas. Por ejemplo, para la extensión del uso de semillas de calidad o de bioinsumos se necesita un sistema ágil y eficiente de créditos de campaña. Lo mismo para la inversión en maquinaria (comunitaria, colectiva o individual) para los diferentes eslabones de la cadena productiva, empezando por los productores, aunque aún no se cuenta con maquinaria adaptada para gran parte de las operaciones agrícolas.

En Puno, durante la ceremonia de lanzamiento del Año Internacional de la Quinua, Nadine Heredia, esposa del Presidente de Perú y Milton Martín Von Hesse, Ministro de la Agricultura de ese país, comprometieron la asignación de un presupuesto de mil millones de nuevos soles (casi 400 millones de dólares), para las infraestructuras de riego en el país, y la duplicación del presupuesto del Ministerio. Esta suma representa más de los dos tercios del presupuesto peruano actual para la agricultura. En palabras del Ministro, el agua será “la columna vertebral” de la inversión pública en agricultura del gobierno peruano para el año 2013, orientada a la expansión de la frontera agrícola y al desarrollo de agroindustrias para la exportación. Esto deja poco margen para la investigación estratégica.

En Bolivia, la asignación presupuestaria a la agricultura siempre ha sido muy débil, aunque se haya incrementado en los últimos años en casi 12%, por ejemplo, no llegó ni a 3% del Presupuesto General del Estado en el 2008, mientras que en el año 2011, la inversión pública atribuida al desarrollo agropecuario representó 7%. Además de la baja cantidad, persisten problemas sobre el uso que se le da a este presupuesto; sobre las

diferencias entre regiones y departamentos; respecto a la falta de visión a largo plazo y al monitoreo eficiente para evaluar resultados. Sin embargo, el papel de los gobiernos locales es cada vez más importante en el gasto y las inversiones relacionadas con la agricultura, más que en otros sectores de la economía, y poco a poco está ganando terreno el enfoque participativo “de abajo hacia arriba” para identificar necesidades y prioridades.

En suma, los gobiernos todavía no dan al área la importancia suficiente en términos de presupuesto y esfuerzos a la investigación, a la asistencia técnica de calidad (sin fines comerciales, sistémica y continua) y a los créditos de campaña y de inversión, sino que se sigue pensando en términos de indicadores inmediatistas de inversión en infraestructura, favoreciendo la agroindustria exportadora frente a la agricultura familiar campesina.

2.4. Buscar alternativas a la exportación de materia prima

Una de las críticas que se hace frecuentemente a la orientación que se le ha dado a la cadena productiva de la quinua en los países andinos es su vocación casi exclusiva de exportación de materia prima. En Bolivia se exporta más del 70% de la producción, las cifras varían de 70 a 90% según las fuentes. En el Perú el porcentaje es mucho menor y varía entre 11 y 25%, aunque hay que tener en cuenta que las cifras oficiales de producción están infladas por la quinua que ingresa al país de forma ilegal.

Los principales países importadores han invertido en infraestructuras de transformación y tienen un tejido agroindustrial que les otorga una gran capacidad de adaptación. La quinua se procesa o transforma en estos países y, por ende, gran parte del valor agregado del producto final se queda fuera de los centros de producción. Uno de los muchos ejemplos que existen de este fenómeno es la importación italiana de quinua, país que la transforma en leche y la exporta a otros países de la Unión Europea.

Para poder exportar productos con valor agregado se debe apoyar la investigación estratégica en el sector industrial y no sólo la investigación para aumentar la productividad y la sostenibilidad del cultivo, pues existe una gran deficiencia en este eslabón de la cadena productiva, a pesar de algunas iniciativas interesantes que siguen siendo marginales. Hay tecnología de beneficiado, pero ésta sigue siendo inaccesible para la gran mayoría de los productores.

También se debe fomentar la creación y el desarrollo de agroindustrias rurales. La Agroindustria rural (AIR) se reconoce como una actividad que permite aumentar y retener en las zonas rurales el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas de post cosecha tales como la selección, lavado, clasificación, almacenamiento, conservación, transformación, empaque, transporte y la comercialización (Boucher y Riveros, 1999).

El desarrollo de agroindustrias rurales y su inserción dentro de complejos productivos todavía es incipiente. Se necesita construir un enfoque territorial y articular las relaciones entre los distintos actores que podrían participar en las diferentes cadenas productivas de la quinua. Esto permitiría retener una parte mayor de valor

agregado en el territorio y aumentar las capacidades de negociación de los actores con agentes externos.

Por otra parte, debe investigarse todavía sobre los procesos para aprovechar al máximo los subproductos de la quinua y hacerlos más limpios. Además de sus cualidades nutritivas y alimenticias, la quinua tiene un gran potencial para la industria farmacéutica, la cosmética y la elaboración de productos libres de gluten.

La siguiente tabla recapitula algunas de las potencialidades de la quinua que todavía no se han aprovechado y para las cuales se necesita realizar más investigación.

Tabla 2: Principales características y usos de diferentes componentes de la quinua

Elemento	Características	Usos
Proteínas	Proteínas completas sin excesos de amino ácidos azufrados	Mejora la digestibilidad en los niños, hipoalergénicas; la lisina y la arginina favorecen el crecimiento infantil; es recomendada para patologías renales y hepáticas
Lípidos	Buen balance de ácidos grasos omega 3, buenos niveles de EPA y DHA	Desarrollo neuronal, prevención de inflamación, patologías reumatoides y diabetes, entre otras
Vitaminas	Alto nivel de vitamina E	Ventaja en dermatología, desarrollo neuronal y producción de leche materna
Minerales	Alto nivel de potasio, magnesio, hierro, zinc, cobre y manganeso	Control de problemas auto inmunes, musculares, sobrepeso, hipertensión, anemia y embolias
Antioxidantes	Alto nivel de tocoferoles y toco-trienoles	Previene daño por radicales libres que pueden provocar cáncer, alergias, artritis, cardiopatías y envejecimiento prematuro
Saponina	Alto nivel	Puede ser tóxica, pero tiene uso para la absorción de medicamentos y para cardiopatías, diabetes, úlceras, artritis, infecciones urinarias, entre otras
Gluten, lactosa y colesterol	Libre de gluten, lactosa y colesterol	Hipoalergénico

Elaboración propia a partir de Tapia (2010)

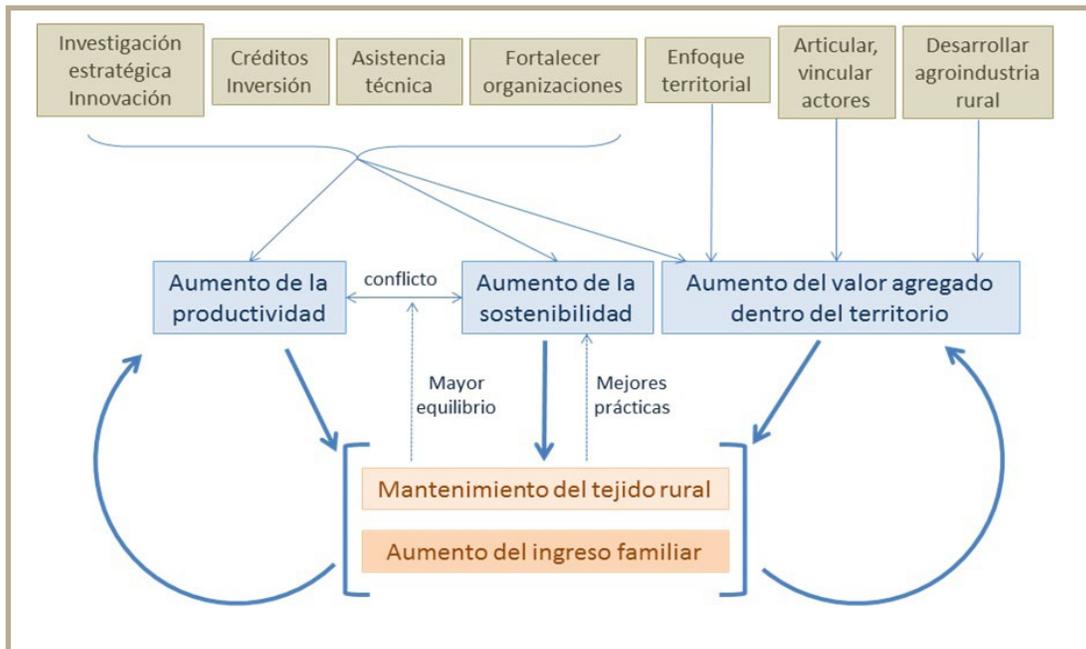
Algunos de los países importadores de quinua prefieren que ésta ingrese todavía con saponina para poder utilizarla como subproducto. Esto significa una pérdida de valor agregado para los países productores, que podrían aprovecharla como materia prima para fomentar su propia industria.

2.5. Urgente e inmediato

Para poder mantener o aumentar el ingreso de las familias campesinas productoras, el sector de la quinua se enfrenta a una serie de desafíos nada fáciles de relevar. Por un lado, se debe aumentar la productividad con sistemas de investigación estratégica y de asistencia técnica coordinados, independientes, eficientes y continuos. Por otro, con los mismos mecanismos debería garantizarse la sostenibilidad de la producción y limitar los daños al medio ambiente, principalmente suelos.

Finalmente, debe apoyarse el desarrollo de agroindustrias rurales de transformación para aumentar el valor agregado que se queda en el territorio, y fomentar la investigación para aprovechar todas las potencialidades de la planta, más allá de los granos para la exportación.

Ilustración 2: Estrategia para aumentar el ingreso familiar de las familias campesinas y mantener el tejido rural



Elaboración propia



3. Producir primero para consumir

De forma general, la demanda de quinua ha aumentado, tanto en los países productores como en el exterior. Pero, lamentablemente, la quinua sigue siendo principalmente un producto destinado a la exportación, particularmente en Bolivia.

Por sus cualidades nutricionales, sin embargo, la quinua es un alimento muy importante, sobre todo si se consideran los índices de pobreza y desnutrición en los países andinos, y su consumo regular, principalmente para las poblaciones más vulnerables, debería ser un objetivo prioritario dentro de la estrategia por la seguridad alimentaria. Como es bien sabido, la producción no es condición suficiente para la disminución de la pobreza y el hambre, sino que se requiere disponibilidad, acceso y aprovechamiento.

El bajo consumo de quinua en Bolivia y Perú tiene diversos motivos, entre los cuales se destacan el alto precio del producto, la falta de costumbre del consumo en el ámbito urbano y la predominancia de patrones de consumo alimentario poco saludables. Frente a la falta de costumbre debe promocionarse el producto por su gran valor nutritivo y se espera que en este aspecto el Año Internacional de la Quinua juegue un papel importante con la divulgación de información y de recetas; la organización de ferias y degustaciones, entre otras iniciativas. Experiencias promocionales como el uso de quinua en restaurantes de alto nivel y la promoción del consumo de productos autóctonos también tienen un efecto positivo.

Más allá de promocionar el producto también se podrían tomar medidas para cambiar los patrones de consumo de la población. El gusto por bebidas y comida chatarra es alarmante en todo el continente. Cada vez son más las personas que sufren de alguna enfermedad relacionada con una alimentación cualitativamente deficiente. La parte del presupuesto alimentario que una familia le dedica a este tipo de productos es alta, y en cierto modo restringe la calidad del resto de la alimentación, que debería incluir calorías básicas, proteínas, lácteos, frutas y verduras. La educación es fundamental para enfrentar hábitos alimenticios y debe aplicarse con una estrategia a largo plazo.

El precio es también una limitante importante, que debe considerarse para, a más corto plazo, fomentar el consumo de quinua y otros alimentos nutritivos. A la fecha, en Bolivia, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y de supermercados urbanos de la ciudad de La Paz, un kilo de quinua cuesta en promedio 5,5 veces más que un kilo de arroz del tipo estaquilla, 10 veces más que un kilo de la papa denominada imilla, más de 4 veces el precio de un kilo de fideos cortos y más de 6 veces el de un kilo de harina de trigo. El análisis de la coyuntura actual y las perspectivas de producción en otros países puede sugerir que el precio de la quinua tienda a bajar por aumento de la oferta y la competencia.

¿Cómo conseguir un equilibrio entre la remuneración del productor y la accesibilidad del precio del producto para los consumidores? Esta pregunta no es fácil de responder. En Bolivia el precio de la quinua al productor, que se fija en el mercado de Challapata, en el departamento de Oruro, es de aproximadamente 17,6 Bs/kg, es decir unos 2,6 USD/kg. Si se eliminaran todos los intermediarios, el precio al productor podría ser igual al precio pagado por el consumidor. Se obtendría entonces una reducción de 51%. Sin embargo, si bien existen espacios en los que la distancia entre el productor y el consumidor se reducen (como ferias, mercados campesinos, tiendas cooperativas, y otros lugares de expendio), es difícil imaginar que éstos alcancen a toda la población o más bien que toda la población llegue a estos espacios, aunque sea por el simple hecho de que la quinua no se cultiva en todas las regiones del país.

Debe pensarse, por lo tanto, en otras salidas, factibles y eficientes, que complementen el desarrollo de circuitos cortos y de proximidad. Una posibilidad sería la participación del Estado con subvenciones que puedan reducir el costo del producto final y mantengan un buen nivel de remuneración al productor. Esto permitiría también tener un cierto control sobre la oferta en términos de calidad y diversidad, y por qué no, en términos de prácticas agrícolas.

En Bolivia y Perú los Estados están comprando ya granos andinos. La quinua se incluyó en programas como el de Desayuno Escolar, que ha sido exitoso en otros países, Brasil por ejemplo. Estas alternativas fomentan el consumo de los granos, principalmente entre los niños que son los consumidores de mañana y contribuyen al enfoque de seguridad alimentaria y lucha contra la malnutrición.

Sin embargo, queda pendiente la elaboración de una estrategia coherente a nivel nacional para orientar cada vez más la producción hacia el mercado interno, con sus requerimientos en calidad, cantidad, diversidad y proximidad, y no de forma tan exclusiva hacia la exportación.



4. Otros granos andinos

Con el boom de la quinua también ha vuelto el interés por otros granos andinos como la cañihua o cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) y la kiwicha (*Amaranthus caudatus*). Al igual que la quinua, estos granos han sido cultivados y consumidos en la región desde hace muchísimos años. El amaranto, por su parte, (*Amaranthus* spp), también es cultivado en Mesoamérica desde hace mucho y algunos estudios sugieren que era común su mezcla con el maíz en la dieta cotidiana de la población, particularmente en la fabricación de tortillas, obteniendo así un buen balance de aminoácidos en los aportes calóricos básicos.

Las características nutricionales de los granos andinos son similares, principalmente si se considera su alta tasa de proteínas y su riqueza en aminoácidos esenciales. De igual manera, si se los compara con el trigo, tienen valores superiores en minerales y vitaminas, aunque sea difícil conseguir información comparable y completa sobre estas últimas. Algunos datos nutricionales pueden observarse de forma comparativa en la Tabla que se encuentra en la siguiente página.

Teniendo en cuenta estos aspectos, debe considerarse la posibilidad de que en los próximos años el entusiasmo y la demanda de estos granos vaya creciendo, un fenómeno que ya se está observando. Los granos andinos pueden resultar importantes para la alimentación y la nutrición de la población de los propios países andinos y de otros, y son alternativas interesantes al monocultivo de quinua, aunque agrónomicamente se deba pensar en otras familias botánicas, principalmente leguminosas, para hacer rotaciones de cultivos que conserven mejor los suelos.

La kiwicha, particularmente, que es una amarantácea, puede cultivarse en zonas de mayor temperatura que la quinua y se adapta muy bien a diferentes climas y altitudes, aunque no tolera el frío extremo. En Perú se la encuentra desde la costa hasta la sierra, dando sus mejores resultados entre 1500 y 3500 msnm, y se exporta a Norteamérica, Europa y Japón principalmente, países que, por cierto, también son importadores de quinua.

Tabla 3: Composición de los algunos granos andinos y comparación con el trigo

	Quinua	Cañihua	Kiwicha	Trigo
Composición general (g/100g)				
Proteína	17	14	12,9	8,6
Grasa	6,3	4,3	7,2	1,5
Carbohidrato	68	64	65,1	73,7
Fibra	5,2	9,8	6,7	3
Ceniza	2,8	5,4	2,5	1,7
Humedad (%)	11,2	12,2	12,3	14,5
Aminoácidos esenciales (g de aminoácido/100g de proteína)				
Lisina	6,8	5,9	6,7	2,9
Metionina	2,1	1,6	2,3	1,5
Treonina	4,5	4,7	5,1	2,9
Triptofano	1,3	0,9	1,1	1,1
Minerales (mg/g de materia seca)				
Fósforo	387	365	570	387
Potasio	697	-	532	-
Calcio	127	112	217	48
Magnesio	270	-	319	152
Sodio	11,5	-	22	4
Hierro	12	11,9	21	4,6
Cobre	3,7	-	0,86	0,6
Manganeso	7,5	-	2,9	-
Zinc	4,8	-	3,4	3,3

Elaboración propia a partir de Ayala (2004), Mujica y Jacobsen (2006) e INIA (2008).

Dentro del contexto antes descrito de aumento de la competencia internacional, la kiwicha puede ser una “amenaza” para el mantenimiento del nivel de exportaciones de quinua, sabiendo que la capacidad de adaptación de los países industrializados es muy alta y que cuentan con instancias de investigación con abundantes recursos. Al mismo tiempo, la kiwicha podría ser un producto alternativo al cultivo de quinua para las zonas en las que este presenta problemas de sensibilidad a la humedad y a las enfermedades.

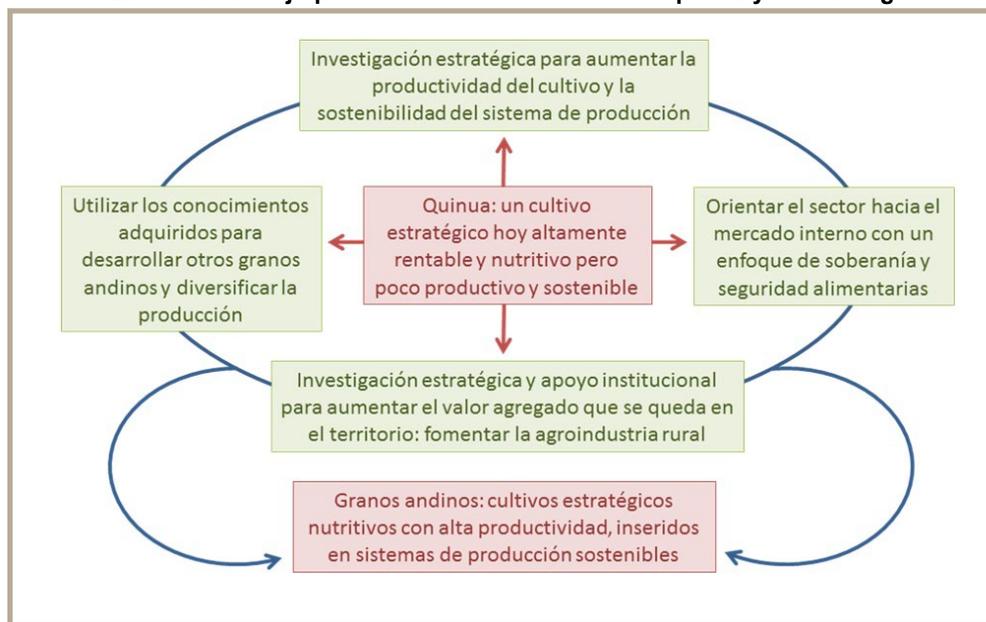
Por todo ello, en países andinos debe explorarse e investigarse más sobre la adaptabilidad de estas plantas que podrían jugar un papel importante para la soberanía alimentaria, favoreciendo su inserción en circuitos más cortos y diversificados que la quinua.



5. Conclusiones

La inserción de la quinua en el comercio mundial y su reconocimiento internacional como alimento altamente nutritivo representan una gran oportunidad para los países andinos, tradicionalmente productores del grano. No obstante, la coyuntura actual, muy favorable para los países exportadores por la gran demanda y los precios altos, puede cambiar en poco tiempo, provocando serios problemas para las comunidades campesinas que hoy producen la casi totalidad de la quinua que circula en el mercado mundial.

Ilustración 3: Líneas de trabajo para desarrollar el sector de la quinua y los otros granos andinos



Elaboración propia

La productividad de los cultivos de quinua en Bolivia y Perú es baja pues, por un lado, los ecosistemas en los que se está implantando el cultivo son muy frágiles y están sometidos a un clima riguroso y, por el otro, existen todavía muchas necesidades agronómicas e industriales que no han hallado respuesta.

En función a lo anteriormente expuesto se hace urgente articular, de forma coherente y con objetivos claros, las acciones de investigación, asistencia técnica, capacitación y apoyo institucional, dentro de una visión de largo plazo, enfocada en el mantenimiento del tejido rural, el aumento de los ingresos de las familias campesinas, la conservación de los recursos naturales y productivos, la soberanía y la seguridad alimentarias. Para ello, no solo es importante innovar para aumentar los rendimientos de la quinua, sino que es fundamental abordar los sistemas de producción como un todo, desde un enfoque sistémico, para generar alternativas sostenibles que tengan como base a la familia campesina y la agroindustria rural.



Bibliografía

- **AYALA G.**, Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana, en: J. Seminario (Ed.), Raíces Andinas, 2004.
- **BANCO MUNDIAL**, Unidad de Agricultura y Desarrollo Rural, Informe n°-59696-BO, Estado Plurinacional de Bolivia; Revisión del gasto Público en Agricultura, 15 de Junio de 2011. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/INTBOLIVIA/SPANISH/Resources/Bolivia_Estudio_de_Gasto_Publico_Agricola.pdf
- **BAUDOIN FARAH A.**, Evaluación y perspectivas del mercado de semillas certificadas de quinua en la región del salar de Uyuni en el altiplano sur de Bolivia, AgroParisTech, Paris, Francia, 2009. Disponible en: <http://www.ird.fr/equeco/IMG/pdf/Baudoin-es-p.pdf>
- **BOUCHER F., RIVEROS H.**, Agroindustria y Agroindustria Rural: Elementos conceptuales y de reflexión, Proyecto MAG/BCIE/IICA, San Salvador, junio de 1999.
- **COFECYT (Consejo federal de Ciencia y Tecnología)**, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo: quinua y amaranto, Jujuy, Argentina, 2008. Disponible en: http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pdf/productos_alimenticios/Quinua_y_Amaranto.pdf
- **DELGADO P., APAZA V.**, Manejo Integrado de “kcona kcona” y “mildiu” en quinua, INIA, Serie Cultivos, Boletín n°03-2007, 2007.
- **FAO Oficina regional para América Latina y el Caribe**, Coordinación: Rojas W., La Quinua; Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial, Julio 2011
- **FAO Oficina regional para América Latina y el Caribe**, Quinua y granos ancestrales serán productos estelares en la dieta andina para combatir la desnutrición infantil, noviembre 2012. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/paises/peru/noticias/quinua-y-granos-ancestrales-seran-productos-estelares-en-la-dieta-andina-para-combatir-la-desnutricion-infantil/>
- **FAO, Bioversity International**, Celebrando El año Internacional de la Quinua: Un futuro sembrado hace miles de años, Nota conceptual, Junio 2012.
- **FOURNIER P.**, El complejo nixtamal/comal/tortilla en Mesoamérica, Boletín de antropología Americana, n°32, julio 1998, pp. 13-40.

- **FUNDACIÓN JUBILEO**, Análisis del presupuesto general del Estado 2011; Reporte de coyuntura nº13, febrero 2011. Disponible en: http://www.institutoprisma.org/joomla/images/fundacion_jubileo/reporte_coyuntura_013.pdf
- **INIA**, Dirección de investigación agraria, sub-dirección de recursos genéticos y biotecnología, Programa nacional de investigación en recursos genéticos, Hoja Divulgativa nº2-2008: Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), 2008.
- **MUJICA A., JACOBSEN S.**, La quinua (*Chenopodium quinua* Willd.) y sus parientes silvestres, en: Botánica Económica de los Andes, editores: MORAES M. et al, La Paz, Bolivia, 2006, pp.449- 457.
- **PROINPA**, La Quinua Orgánica: Estrategia de manejo integrado del cultivo, 2011. Disponible en: http://www.proinpa.org/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=169%3AAla-quinua-orgnica.-estrategia-de-manejo-integrado-del-cultivo&Itemid=185&lang=es
- **RIVAS J.**, Avances en el cultivo de quinua, Valle bonaerense del río Colorado, EEA INTA, 2011
- **ROJAS W. et al.** (Editores), Granos Andinos. Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia, Bioversity International, Roma, Italia, 2010.
- **TAPIA G.**, Características Nutricionales, preventivas y terapéuticas de quinua, Ponencia III Congreso Mundial de la quinua, Bolivia, 2010.

Prensa

- **América Economía: Negocios e Industria**, enero 2011, “Bolivia: producción de quinua bajará 50% a causa de sequía y heladas”: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/produccion-de-quinua-bajara-50-causa-de-sequia-y-heladas>
- **América Economía: Negocios e Industria**, marzo 2012, “Perú: en enero de 2012 exportaciones de quinua llegaron a US\$ 1,9M”: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-en-enero-de-2012-exportaciones-de-quinua-llegaron-us19m>
- **América Economía: Negocios e Industria**, octubre 2012, “Bolivia duplica su producción de quinua entre 2010 y 2012”: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/bolivia-duplica-su-produccion-de-quinua-entre-2010-y-2012>
- **Business News Americas**, Aguas y residuos, 12 de noviembre 2012, “Agua será columna vertebral de presupuesto de agricultura del 2013, según ministro”: <http://www.bnamericas.com/news/aguasyresiduos/agua-sera-columna-vertebral-de-presupuesto-de-agricultura-del-2013-segun-ministro>

- **CHAPI V.**, para Bolpress, 15 de marzo 2012, “Perú primer productor de quinua... con la producción boliviana”: <http://www.bolpress.com/art.php?Cod=2012031506>
- **Estadão**, 21 de mayo 2008, “Brasil terá cultivo de quinoa”: <http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,brasil-tera-cultivo-de-quinoa,175900,0.htm>
- **La Patria**, 19 de enero 2012, “Producción de la quinua se expande por el mundo”: <http://lapatriaenlinea.com/?nota=95254>
- **Le Monde**, Economía, 15 de junio 2012, “Le quinoa: l’or controversé des Andes ”: http://www.lemonde.fr/economie/article/2012/06/15/le-quinoa-l-or-controverse-des-andes_1718856_3234.html
- **Los Andes**, 5 de agosto 2012, “Argentinos desarrollan una cosechadora de quinua”: <http://www.losandes.com.ar/notas/2012/8/5/argentinos-desarrollan-cosechadora-quinua-658994.asp>
- **Los Tiempos**, 24 de Junio del 2012, “Bolivia, gran productor pero poco consumidor de quinua”: http://www.lostiempos.com/diario/actualidad/economia/20120624/bolivia-gran-productor-pero-poco-consumidor-de_176114_371427.html
- **Opinión**, 4 de octubre 2012, “CAO promueve tropicalización de la quinua con apoyo de Brasil”: <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2012/1004/noticias.php?id=73343>
- **PYMEX**, 9 de agosto 2012, “La exportación de la quinua peruana a 36 países”: <http://www.pymex.pe/emprendedores/productos-estrella/la-exportacion-de-la-quinua-peruana-a-36-paises>

Recursos web

- **Estadísticas de la FAO**: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- **Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia**: <http://www.ine.gob.bo/indice/general.aspx?codigo=40104>
- **Ministerio de Agricultura del Perú**, series históricas de producción agrícola: http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- **Semillas Baer**: http://www.semillasbaer.cl/fichas/regalona_baer.htm