

DEBILIDADES Y DESAFIOS TECNOLOGICOS DEL SECTOR PRODUCTIVO



QUINUA Y AMARANTO

Jujuy



INDICE

- ▶ Perfil sectorial
- ▶ Debilidades cuya superación implica un desafío científico tecnológico
- ▶ Cuadro resumen

La **quinua** o quínoa, es un pseudocereal de la familia *chenopodiaceae*. Se le denomina pseudocereal porque no pertenece a la familia de las gramíneas en las que ubican los cereales tradicionales, pero debido a su alto contenido de almidón su uso es el de un cereal.

El **amaranto** pertenece a la familia *amaranthaceae*, también pseudocereal en tanto su similitud a los granos de cereales tradicionales. Contiene cantidades importantes de almidón.

Los pseudocereales son plantas cuyos granos son ricos en materia harinosa -como los cereales- aptos para la fabricación de pan o sucedáneos pero que, a diferencia de aquéllos, son dicotiledóneas pertenecientes a los géneros *amaranthus* y *chenopodium*, definiciones que se asumen para los granos de quinua y amaranto.

Tanto la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como la Organización Mundial de la Salud (OMS), califican a la quinua y al amaranto como alimentos únicos por su altísimo valor nutricional ya que pueden sustituir las proteínas de origen animal, debido a que contienen un balance de proteínas y nutrientes más cercano al ideal para el ser humano que cualquier otro alimento.

El marco regional e internacional

Perú es el mayor productor de **quinua** con un 52% de la producción mundial, seguido por Bolivia (37%), Estados Unidos (6,3%), Canadá (3%), 1,07% en Ecuador y una mínima fracción en Europa (2005). En el caso del **amaranto**, el principal productor es China con 150 mil has. cultivadas, seguida por India y Perú (1.800 has.), México (900 has.) y EUA (500 has.). Las exportaciones de **quinua** alcanzan las 5.600 ton., de las cuales el 62% provienen de Bolivia, 32% de Perú y 6% de Ecuador. En cuanto al comercio mundial de **amarantos**, no existen datos oficiales de exportaciones, de derechos de importación ni de preferencias arancelarias, debido a que este grano carece de posición arancelaria propia. Los principales países importadores de quinua son EUA, Unión Europea (en particular Francia, Alemania y Holanda) y Japón.

En materia de consumo se destacan 2 destinos fundamentales en el caso de **quinua**: autoconsumo (integrado por los campesinos pobres de la región) y mercado de productos funcionales (consumidores estadounidenses y europeos de altos ingresos). Principales consumidores a nivel mundial: Bolivia, Perú y Ecuador. El primero de estos países tiene el consumo *per capita* más elevado del mundo, equivalente a 5 kilos anuales. En relación al **amaranto**, en Europa y Estados Unidos se consumen en forma de granos integrales, copos, harinas generales, harinas integrales de amaranto tostado, amaranto reventado al estilo rosetas, polvos pregel de amaranto, aceites de amaranto, barras de cereal, panes de amaranto, tortillas de amaranto y maíz, entre otros.

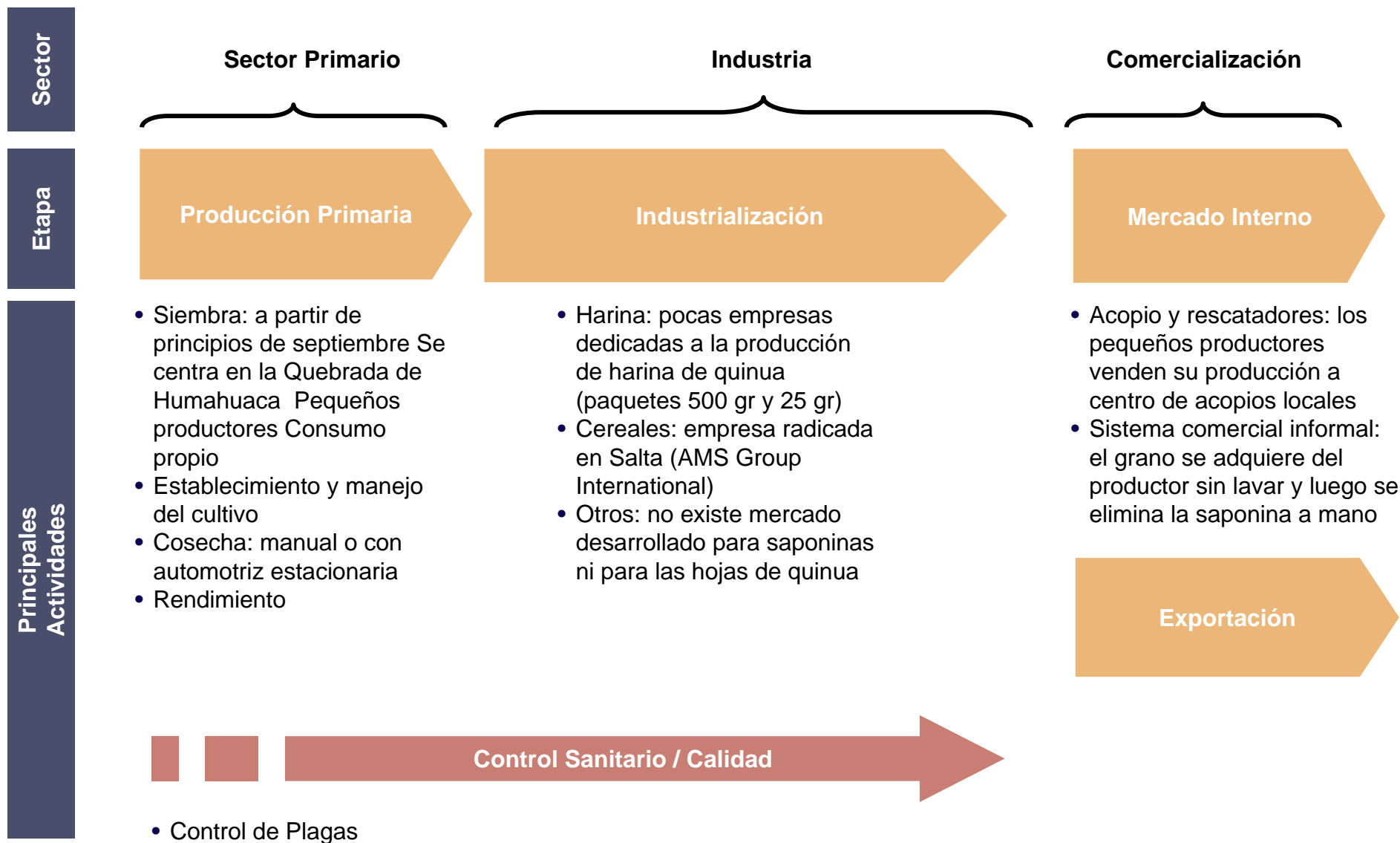
La industria en la Argentina

El NOA se constituye como la zona tradicional de cultivo de **quinua**. La producción se localiza en la Quebrada de Humahuaca y alrededores, donde existen pequeños productores que cultivan quinua para consumo propio. En la provincia de Jujuy se produce quinua con rendimientos aproximados de 2.000 kg/ha, de variedad desconocida por el productor. En esta provincia, como en otras zonas andinas, el cultivo de quinua se realiza con el propósito del autoconsumo de la familia campesina, siendo incipiente la producción de tipo comercial.

En el caso del **amaranto**, existen aproximadamente 50 has. cultivadas a nivel nacional. El área potencial de cultivo en nuestro país comprende las provincias de Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, este de La Pampa y oeste de Buenos Aires, siendo una de las principales condiciones a tener en cuenta que las zonas de cultivos sean libres de heladas.

Con respecto a la comercialización, la **quinua** se vende en los mercados locales de Jujuy y Salta proveniente de la importación o del contrabando hormiga desde Bolivia, sin identificación varietal. En términos generales el sistema comercial es informal, donde se adquiere al productor sin lavar eliminándose posteriormente la saponina a mano, lo que disminuye su calidad comercial. El **amaranto**, de igual manera, carece de un sistema de comercialización desarrollado destacándose la falta de consumo masivo como así también la ausencia de un mercado referencial. En general se vende en negocios de dietéticas, envasado en bolsas plásticas de medio kilo, siendo baja la vinculación con los diferentes eslabones de la cadena.

Esquema de la cadena productiva



Debilidades cuya superación implica un desafío científico tecnológico

- 1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio
- 2 Falta de semilleros y bancos de germoplasmas para el abastecimiento de semillas de primera al productor agropecuario
- 3 Inadecuado manejo agronómico afecta la productividad del cultivo (preparación del suelo, fertilización, etc.)
- 4 Falta de maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos
- 5 Falta de maquinaria para la etapa de desamargado del grano de quinoa que posibilite la elaboración de un producto apto para la industria alimenticia (eliminación de la saponina)
- 6 Escasas experiencias de I + D en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y a la industria en base a quinua y amaranto
- 7 Daños a la producción por factores de resistencia ambiental biótica (insectos, pájaros, hongos)

1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio

Descripción del problema

En la provincia de Jujuy el cultivo de **quinua** tiene como principal destino el autoconsumo, sin llegar a la fase de comercialización tal como ocurre en cultivos como el maíz y la papa. El cultivo es de carácter secundario dentro de la provincia, destacándose sus buenos rendimientos y facilidad de manejo, de igual manera que su potencial en materia de propiedades nutricionales.

La tierra utilizada para la producción es arenosa, incorporando la necesidad de riego. Bajo estas condiciones el cultivo alcanza 1,3 a 1,5 cm de altura al quinto mes, cuando madura el grano.

En Jujuy el cultivo de quinua está en retroceso por la incorporación de alimentos alternativos y de fácil consumo y sabor “dulce”, en contraposición a la presencia del amargo de las saponinas y su impacto sobre el flujo comercial. A pesar de lo anterior, resulta un cultivo de difícil sustitución dadas las características geográficas y climáticas de las zonas puneñas en donde la quinua se destaca por su significativa adaptación.

Actualmente las variedades de quinua utilizadas no son puras, con poblaciones locales de bajo rendimiento (400 a 800 kg/ha.), donde se destaca el cultivo de pequeñas parcelas para el consumo fundamentalmente familiar. Bajo este contexto la producción no resulta óptima, mientras que no se dispone de semilla comercial de calidad.

La utilización de semillas de calidad mejorada permite niveles de rendimiento más elevados, uniformidad en la altura de la planta y época de maduración, mayor tolerancia a los períodos de sequía y resistencia a enfermedades particulares. La elección de la variedad a utilizar dependerá del lugar y época de siembra para evitar daños por heladas, aprovechar la humedad de manera eficiente, programar la disponibilidad de maquinaria para la cosecha, mejorar las posibilidades de comercialización del producto y hacer más eficiente la disponibilidad de la semilla.

El cultivo comercial del **amaranto** es relativamente pequeño ocupando cerca de 50 has. a nivel nacional, aunque con posibilidad de ser ampliado a alrededor de 200 has., aproximadamente. Actualmente la siembra se ha concentrado en las provincias de Córdoba y San Luis, bajo compromiso de compra previa.

1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio (cont.)

Las áreas potenciales para su cultivo comprenden las provincias de Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, este de La Pampa y oeste de Buenos Aires.

En la actualidad, se presentan serias dificultades para transformar al amaranto en un cultivo extensivo en tanto no se dispone de cantidades suficientes de semilla, si el mercado así lo requiriese. A lo anterior se suma la alta densidad necesaria para su siembra, producto de su tamaño, generando la necesidad de la graduación de la maquinaria utilizada o la cosecha de tipo manual, con la consecuente tendencia a hibridarse con malezas y otras especies similares.

Posibles soluciones

- Promover el intercambio de material genético entre comunidades
- Impulsar la recuperación y preservación del germoplasma ante su alto grado de erosión
- Reproducir variedades nativas con potencial de conservación *in situ*
- Introducir variedades genéticas foráneas que permitan la obtención de variedades de grano grande, precoz, con bajo contenido de saponina (características demandadas por el mercado)
- Fortalecer la producción de semilla comercial de calidad así como su sistema de comercialización y distribución
- Fomentar la difusión de los usos tradicionales y bondades de ambos cultivos
- Elaborar un plan para determinar o validar métodos de producción de quinua orgánica, involucrando en el proyecto a comunidades rurales de pequeños y medianos productores

1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio (cont.)

Impacto esperado

- Recuperar la producción del amaranto en la provincia de Jujuy y aumentar la producción de quinua orgánica de calidad para su comercialización
- Salvaguardar la riqueza genética jujueña y contribuir a la seguridad alimentaria de la población bajo el uso sostenible de los recursos genéticos en su *habitat* natural (*in situ*)
- Lograr el abastecimiento de semillas de quinua y amaranto en cantidad, calidad y ajustada a los requerimientos del mercado, mediante la conformación de bancos de germoplasmas

Líneas de trabajo existentes

- Universidad Nacional de Jujuy. Programa de desarrollo y expansión del cultivo de quinua en las regiones tradicionales, con el fin de fomentar su consumo a nivel poblacional y exportar sus excedentes
- Fundación Lillo (Tucumán) y Facultad de Agronomía de Buenos Aires. Investigaciones dirigidas al conocimiento de los factores fisiológicos intrínsecos del vegetal, con la finalidad de conocer sus requerimientos hídricos y las influencias del fotoperíodo y temperaturas
- Universidad Nacional de Jujuy, Secretaría de Ciencia y Técnica. Programa dirigido a evaluar cultivares seleccionados en Latinoamérica y Europa, para determinar sus condiciones de adaptabilidad y eficiencia, fomentar la producción del grano, tanto para su consumo local como para su comercialización internacional
- Universidad Nacional de Salta. Investigaciones dirigidas a la tipificación y comercialización del grano

1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio (cont.)

- Proyecto de Ley para el Fomento, Promoción y Desarrollo de Cultivos Andinos Subexplotados, de valor nutricional en el noroeste argentino. Proyecto cuyo objetivo es analizar la situación actual, seleccionar los cultivos en base a su importancia nutricional e identificar estrategias y acciones para su fomento, promoción y desarrollo, en la producción, procesamiento, distribución, comercialización y consumo mediante líneas crediticias blandas
- Instituto Fitotécnico Santa Catalina, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata. Proyecto vinculado a evaluar el potencial productivo del amaranto en la Pampa ondulada, Argentina. Comportamiento de seis germoplasmas
- Universidad Nacional de La Pampa-INTA Anguil-Proyecto Amaranto. Proyecto cuyo objetivo resulta el estudio de posibilidades de desarrollo del amaranto en la zona
- Universidad Nacional de La Pampa. La UnLP está participando de un proyecto junto a otros diez participantes del bloque europeo y América Latina sobre “Amaranto: Alimento del Futuro”. El principal objetivo es “proporcionar las herramientas para una explotación extensiva y sostenida del amaranto, contribuyendo a la meta global de proporcionar alimentos que promuevan la salud y la explotación industrial del uso de amaranto y entonces proporcionar una fuente de ingresos en regiones del mundo, donde los climas calientes y secos hacen del cultivo de amaranto su mejor opción”

Los 11 investigadores son independientes y comprenden institutos de investigación, universidades, una pequeña-mediana empresa (SME) y una organización no gubernamental (ONG)

El proyecto consiste en nueve paquetes de trabajo, en donde la Argentina se dedicará al cuarto que comprende la realización de estudios en campo del cultivo así como también monitoreo de plagas, insectos y enfermedades

Incluirá asimismo la siembra de distintos cultivares de amaranto, tanto en Argentina como en México, España y República Checa, donde la finalidad será observar el desarrollo del cultivo que incluyan mediciones agronómicas diversas

En Dinamarca se realizarán análisis de metabolitos secundarios y se procesarán los datos estadísticos provenientes de cada proceso y país participante. En Nicaragua está previsto sembrar amaranto en suelos donde se sembró por muchos años algodón y que se hallan actualmente contaminados por el uso excesivo de pesticidas, a los fines de analizar su capacidad de adaptación y su posible reacción ante dichos contaminantes

Debilidades cuya superación implica un desafío científico tecnológico

1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio (cont.)

En la República Checa, mientras tanto, el paquete de trabajo incluye la siembra de los distintos cultivares y la extracción del aceite de las semillas -de mucho interés por el elevado contenido de antioxidantes que posee- que colabore en el fortalecimiento del mercado ya existente.

Descripción del problema

En términos generales, se prioriza la conservación *in situ*, es decir, el lugar natural donde se ha formado el cultivo de quinua y se mantiene su variabilidad. Sin embargo, a medida que ha pasado el tiempo se fueron dejando de lado áreas en las cuales se cultivaban las variedades nativas, debido a múltiples factores como rentabilidad, facilidad de manejo, introducción de cultivares mejorados y cambios en los hábitos de consumo. Por lo anteriormente mencionado, ya no se cumple el equilibrio poblacional original necesario para la conservación *in situ*, a pesar de que resulta una alternativa importante para afrontar dificultades socioeconómicas regionales.

La mantención de las variabilidades constituyen una relevante contribución a la estabilidad del cultivo, sin embargo, acarrea al preservador rendimientos relativamente bajos, falta de homogeneidad en la presentación del producto, dificultad en la labor de cosecha, entre otros.

La conservación de semillas requiere de un almacenamiento adecuado en bancos de germoplasmas, cuyas características deben ser:

- Lugares locales con ambientes fríos
- Baja humedad relativa
- Ser adecuados para proteger al cultivo del daño que pueden causar insectos y/o roedores

Todas estas condiciones se dan (casi en forma natural) en las regiones que se encuentran a más de 3.000 mts de altura sobre el nivel del mar, entre las cuales se puede destacar la provincia de Jujuy.

A lo largo de la región andina existen varios bancos de germoplasma en los que se conservan más de 2.000 accesiones de **quinua**. En Córdoba, Jujuy, Catamarca y Salta se encuentra quinua precoz.

En la provincia de La Pampa, por ejemplo, se dispone aproximadamente de 18 variedades de **amaranto** en el banco de germoplasma de INTA-Anguil como así también en la Universidad Nacional de La Pampa.

2 Falta de semilleros y bancos de germoplasmas para el abastecimiento de semillas de primera al productor agropecuario (cont.)

Posibles soluciones

- Impulsar la recuperación, preservación e incremento de genotipos de ambos cultivos
- Evaluar e identificar genotipos con potencial para mejoramiento genético y con alta inserción comercial
- Reproducir variedades nativas con potencial de conservación *in situ*
- Impulsar el trabajo conjunto entre universidades, centros/institutos de investigación que permitan el avance de semilleros con certificación de calidad
- Crear una estación experimental dedicada especialmente a la investigación de quinua que aborde temas tales como nuevas variedades resistente al granizo, variedades precoces, variedades sin saponina, control biológico de plagas, métodos eficientes para el control de liebre, etc.

Impacto esperado

- Desarrollar un banco de germoplasma de quinua y amaranto en la provincia de Jujuy a los fines se obtener mayores cantidad y calidad de genotipos, con alta adaptabilidad a diferentes condiciones agroecológicas y con significativa inserción comercial
- Desarrollar variedades genéticas con menor presencia de saponina (técnicas de selección masal en campo y en estaciones experimentales)
- Impulsar la creación de un semillero con certificación de calidad

Líneas de trabajo existentes

- Universidad de La Pampa-Proyecto “Amaranto: Alimento del Futuro”

3

Inadecuado manejo agronómico afecta la productividad del cultivo (preparación del suelo, fertilización, otros)

Descripción del problema

Existe un deficiente manejo agronómico que afecta la productividad del cultivo, ya que se presenta:

- Inadecuada preparación del suelo para la siembra. Una apropiada preparación del suelo -que incluya un mullido (cavado) fino- resulta de importancia para una correcta germinación de la semilla, en tanto el tamaño pequeño de la semilla. No siempre se logra un mullido óptimo ya que requiere de una intensa labor
- Falta de fertilización y/o abono de la tierra. La incorporación de materia orgánica en forma de estiércol es vital para la germinación de la semilla y amortiguar el efecto nocivo de la salinidad. La planta de quinua necesita abundantes cantidades de materia orgánica, nitrógenos y compuestos calcáreos. En forma orgánica, se ha sugerido la utilización de estiércol de ovinos y camélidos
- Siembra de alta/baja densidad. La cantidad de semilla de quinua utilizada por hectárea es ajustada de acuerdo al tamaño de la misma semilla, modalidades de siembra y tipo de agroecosistema. Densidades mayores se emplean en variedades de tamaño grande (diámetro de semilla mayores a 2 mm) y en siembras al voleo. Densidades bajas se usan en variedades de semilla pequeña, en modalidad de siembra en surcos y en siembra en hoyos. Tener un menor número de plantas significa, plantas vigorosas ramificadas que muchas veces no llegan a madurar por quedar fuera del período vegetativo ante la presencia de las primeras heladas, incluso favorece el establecimiento rápido de malezas en el campo. Se recomienda un distanciamiento entre plantas de 0,08 a 0,10 metro lineal, con tendencia a mayor producción de grano

Posibles soluciones

- Implementar programas de capacitación a los productores sobre el manejo agronómico y su vinculación con el incremento del rendimiento del cultivo
- Implementar programas de capacitación en materia de manejo, mantenimiento y seguridad industrial de maquinarias de proceso y transformación
- Realizar transferencia tecnológica en todo el proceso productivo

3

Inadecuado manejo agronómico afecta la productividad del cultivo (preparación del suelo, fertilización, otros) (cont.)

Los posibles actores o ejecutores de la solución pueden ser

- Comisión Municipal de Cusi Cusi, por medio de su equipo técnico en estrecha coordinación con profesionales especializados en el ramo y representantes de instituciones locales como centros vecinales

Impacto esperado

- Impulsar mayores rendimientos de ambos cultivos
- Incrementar la sensibilización y capacitación de los actores que intervienen en la cadena productiva con el objetivo de mejorar el accionar y aprovechamiento de recursos naturales

4

Falta de maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos

Descripción del problema

La siembra y cosecha representan aspectos distintivos en el sistema productivo tanto de la quinua como del amaranto. En ambos casos la limitación está dada por el tamaño del grano (1,4 mm en el caso de la quinua), que limita la adaptación de la maquinaria actualmente existente. A pesar de lo anterior, existen experiencias exitosas en Sudamérica sobre la incorporación de maquinaria usada para granos y semillas de aceite que podrían ser adaptadas al caso de la quinua.

En el noroeste argentino, hasta el momento, los pequeños productores de quinua realizan la cosecha y trilla en forma manual, mientras que es deficiente la preparación de la tierra para su cultivo. Como consecuencia de esto, el rendimiento es bajo, mientras se presenta cierta dificultad para su recolección y procesamiento. En la mayor parte de los casos es necesario realizar hasta 15 siembras consecutivas para lograr un cultivo aceptable, dadas las condiciones especiales de germinación de las semillas.

En el caso del amaranto, mientras tanto, existen experiencias de productores que han realizado adaptación de maquinaria existente para la siembra con “cajón alfalfero”, en tanto no se dispone de maquinaria agrícola específica para dicho cultivo.

Posibles soluciones

- Incorporar tractor con sus respectivos implementos para el preparado de suelo previo a la siembra de la quinua (incluidos arados de 4 discos, arado cincel de 7 rejas, entre otros)
- Incorporar trilladora e implementos de corte tales como hoces y motosegadoras
- Desarrollar sistemas de siembra y cosecha mecanizadas según las especificidades de cada cultivo
- Implementar un sistema adecuado de almacenamiento tal como silos metálicos familiares con la finalidad de aislar completamente de cualquier fuente de contaminación que contribuya a la calidad del producto
- Establecer un sistema de monitoreo y administración del sistema de producción orgánica de quinua de pequeños productores

4

Falta de maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos (cont.)

Los posibles actores o ejecutores de la solución pueden ser

- Comisión Municipal de Cusi Cusi (Jujuy) por medio de un programa de cultivos andinos que viene encarando la recuperación y readaptación del cultivo de quinua en pequeña escala y en coordinación institucional con el Gobierno de la Provincia de Jujuy, a través de la Secretaría de Desarrollo Productivo, Organizaciones Vecinales y de Fomento, Cooperativas locales y grupos de productores organizados

Impacto esperado

- Aumentar el rendimiento del cultivo y mejorar el grado de competitividad
- Generalizar la mecanización de la producción de ambos cultivos que permita un nivel de escala superior, acorde al desarrollo potencial de mercado

Líneas de trabajo existentes

En Argentina, en el año 2003, se ha aprobado un proyecto de ley titulado “Programa nacional de promoción y producción de la quinua”. Dicho programa tiene por objeto la promoción, el desarrollo y el fortalecimiento del cultivo de la quinua para consumo y comercialización. El organismo de aplicación de la presente ley será la SAGPyA, la cual velará por el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Promover las cualidades de la quinua
- Generar mayor valor agregado en el proceso de producción de la quinua con tecnologías apropiadas
- Impulsar alianzas estratégicas con industrias agroalimentarias, fundaciones y otros
- Asegurar un sistema de control de calidad
- Fortalecer la organización interprofesional que integre al sector

4

Falta de maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos (cont.)

- Desarrollar estrategias para la comercialización nacional e internacional de productos de quinua
- Impulsar el asesoramiento económico y tecnológico para mejorar y diversificar la producción a escala industrial y artesanal
- Inclusión de los productos de la quinua en los planes nacionales alimentarios

5

Falta de maquinaria para la etapa de desamargado del grano de quinua que posibilite la elaboración de un producto apto para la industria alimenticia (eliminación de la saponina)

Descripción del problema

Una limitación importante en la quinua es el alto contenido de saponina que posee su grano. Desde los inicios del consumo de la quinua, el sabor amargo del grano (denominado saponina) se ha constituido en uno de sus principales problemas, que los antiguos pobladores del altiplano solucionaron parcialmente a través de lavados sucesivos del grano antes de consumirlo, a fin de eliminar el alcaloide responsable de esta amargura.

La saponina es una sustancia orgánica de origen mixto, que proviene tanto de glucósidos triterpenoides (de reacción ligeramente ácida), como de esteroides derivados de perhidro 1,2 ciclopentano fenantreno. Estas moléculas se hallan concentradas en la cáscara de los granos. En las formas silvestres y la variedades amargas de quinua, el contenido máximo y aproximado de saponina es de un 2,8% (aunque el rango es variable de acuerdo a la especie y al ecotipo), siendo que las exigencias actuales del mercado fijan como valor límite 0,05%.

En particular, la saponina es ligeramente tóxica tanto para animales como para el ser humano dada la naturaleza jabonosa que dispone, razón por la cual debe ser eliminada antes de su consumo. La principal propiedad de la saponina es la abundante producción de espuma cuando se agita y se disuelve en agua, y también ante la solubilidad en alcohol absoluto y otros solventes orgánicos, en donde las soluciones adquieren una coloración blanca a ligeramente parda.

En el organismo, la saponina ocasiona dolor estomacal, náuseas, ligera diarrea y problemas en la digestión, puesto que la fase jabonosa producida al mezclarse con el agua y al ser agitada por los movimientos peristálticos de las vísceras, hace que se rompan las fuerzas de tensión superficial de las fases líquidas que intervienen en el proceso de digestión. Parte de estos tóxicos también puede ser asimilada por el organismo, teniendo que pasar por el hígado para ser biotransformados en formas menos

tóxicas, y de esta manera propiciar un proceso de desintoxicación.

A partir de lo anterior se debe eliminar la saponina a través de un procesamiento adecuado con maquinaria especializada, que garantice un producto de calidad, competitivo y aceptable para el preparado de una serie de productos alimenticios acabados o terminados.

5

Falta de maquinaria para la etapa de desamargado del grano de quinua que posibilite la elaboración de un producto apto para la industria alimenticia (eliminación de la saponina) (cont.)

A partir de lo anterior se debe eliminar la saponina a través de un procesamiento adecuado con maquinaria especializada, que garantice un producto de calidad, competitivo y aceptable para el preparado de una serie de productos alimenticios acabados o terminados.

La etapa de desamargado -que consiste en la eliminación de la saponina-, incluye la utilización de procesos húmedos, en seco o en seco con calor.

Los procesos denominados húmedos son de tipo tradicional, empleados por pequeños productores e incluso por las amas de casa. Consiste en lavar sucesivamente el grano, haciendo fricción con las manos o con una piedra para eliminar el episperma, que es la membrana rugosa donde se aloja la saponina. A nivel industrial este método presenta dos inconvenientes: elevado costo de secar el grano, y la formación de espuma que aún se desconoce cómo desechar.

El proceso en seco, usa el mismo principio que las pulidoras de trigo. En primera instancia, el grano es golpeado contra paredes rugosas para facilitar el desprendimiento de la cáscara, luego el grano es friccionado contra tamices con la finalidad de separar la capa más próxima. Finalmente se eliminan los residuos y el polvillo de la saponina.

Los métodos que combinan los procedimientos secos con el calor, pretostan el grano de quinua, sometiéndolo posteriormente a un cepillado. Tienen la ventaja de ser simples y económicos, no causando contaminación. El inconveniente está dado por ser un proceso relativamente ineficiente, eliminando sólo el 80% de la saponina.

Actualmente -y a través de la asociación de productores de Cusi Cusi-, el sector dispone de maquinaria de procesamiento que incluye el clasificador, escarificador, lavador y secador, aunque carece de densímetro y sensor óptico para completar la totalidad de proceso.

Posibles soluciones

- Incorporar maquinaria específica tales como densímetro y sensor óptico que le permitiría mejorar la calidad en casi un 99,9%

5

Falta de maquinaria para la etapa de desamargado del grano de quinua que posibilite la elaboración de un producto apto para la industria alimenticia (eliminación de la saponina) (cont.)

Los posibles actores o ejecutores de la solución pueden ser

- Comisión Municipal de Cusi Cusi, en coordinación con Centro de Desarrollo Integral Kuichi CEDEINKU, y Centro INTI, Gobierno de la Provincia -Secretaría de Desarrollo Productivo- Gobierno de la Nación -Ministerio de Desarrollo Social- y grupo de productores organizados

Impacto esperado

- Obtener un producto apto para el consumo humano y de posible industrialización
- Mejorar la calidad del grano para colaborar en el grado de comercialización
- Desarrollar la implementación de la primera planta de procesamiento y/o desaponificado de quinua, será un centro de acopio y beneficiado de quinua por la ubicación excepcional geográfica con importantes medios como caminos, energía eléctrica y agua que dispone el distrito de Cusi Cusi, beneficiará también a distritos vecinos potenciales en la obtención de quinua lavada clasificada para el consumo y transformación en derivados de quinua

6

Escasa experiencia en I + D en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y la industria en base a quinua y amaranto

Descripción del problema

La quinua es considerada un cultivo típicamente industrial, debido a que requiere de procesamiento (desaponificado) previo al consumo. Es un producto que permite la preparación de varios productos y subproductos para la alimentación humana, animal y la industria.

Actualmente, la quinua se comercializa perlada en cajitas de 250 gr, siendo esta una primera fase en materia de generar un salida eventual con fines de promoción. No obstante lo anterior, el reto fundamental es mejorar la rentabilidad dotándole valor agregado al producto que impulse la demanda de mano de obra local.

En el mercado existen varios productos en base a quinua, que significan un claro avance en la industrialización del cultivo: quinua escarificada, harina integral y mezclas de harina de quinua con harinas de otros productos, quinua en papilla para la alimentación de infantes, quinua reventada y en hojuelas con varios sabores y presentaciones. La saponina, mientras tanto, resulta un subproducto cuyo uso industrial la incluye en insecticidas potenciales, antibióticos y fungicidas e industria farmacéutica -como un mediador de la permeabilidad intestinal que podría ayudar en la absorción de medicamentos específicos, y para reducir el nivel de colesterol en la sangre-, entre otros.

En cuanto al **amaranto**, se pueden utilizar para la agroindustria, tanto su grano como la hoja, siendo que esta última se utiliza como hortaliza (aunque de otro tipo de variedad). De igual manera que la quinua, existen algunas experiencias incipientes sobre harina de amaranto y su combinación con harinas de otros cereales.

Posibles soluciones

- Desarrollar productos alternativos en base a granos/hojas de quinua y amaranto
- Realizar estudios de mercadeo a nivel provincial y nacional. Elaborar un plan estratégico en materia de comercialización, promoción y difusión (posicionamiento del producto) que incluya las cualidades de ambos productos. Participación en expo-ferias locales, provinciales y nacionales

6

Escasa experiencia en I + D en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y la industria en base a quinua y amaranto (cont)

- Diseñar marca de los productos
- Incorporar certificación y denominación de origen
- Impulsar el registro ante la SENASA y otras instancias
- Realizar diagnósticos y evaluaciones sobre las tecnologías del proceso de transformación de la quinua
- Realizar investigaciones del mejoramiento tecnológico para el procesamiento de la quinua
- Investigar acerca de otros usos aparte del alimenticio, como colorante natural y uso de saponinas en la fabricación de jabones
- Impulsar el desarrollo y asociación de comunidades para producir, procesar y comercializar la quinua

Los posibles actores o ejecutores de la solución pueden ser

- Comisión Municipal de Cusi Cusi, bajo la coordinación con responsables de instituciones provinciales que trabajan en el rubro de normativas alimenticias e instituciones locales como Centros vecinales, representantes de comunidades indígenas y grupos de agricultores

Impacto esperado

- Desarrollar productos alternativos con valor agregado en base a granos/hojas de quinua y amaranto
- Impulsar la generación de una producción continua y en volúmenes aceptables que acompañe el desarrollo de la demanda del mercado

6

Escasa experiencia en I + D en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y la industria en base a quinua y amaranto (cont)

Líneas de trabajo existentes

- Proyecto Federal de Innovación Productiva “Fomento para la producción de quinua real en el ejido municipal de Cusi Cusi”. (2004). El proyecto tiene como objetivo mejorar el cultivo de la quinua bajo el enfoque de una agricultura orgánica, explotando racionalmente los recursos naturales del suelo, agua y vegetación en el área del cultivo. Las acciones iniciales incluyen la difusión de normas nacionales e internacionales de producción biológica de quinua, mientras que la segunda fase, incluye la difusión de los resultados de la primera, incluyendo la formación de promotores comunales e inspectores internos. En la tercera fase (actualmente bajo ejecución) se establece la producción de quinua orgánica con una proyección de beneficiado, transformación y comercialización
- INTI-Alimentación. Está realizando pruebas sobre “galletitas de amaranto”
- Universidad de Río Cuarto, Facultad de Agronomía. “Harina de amaranto”. Molienda
- Facultad de Bromatología, Entre Ríos. “Harina de amaranto para celíacos”

Descripción del problema

Los problemas ocasionados por los factores bióticos (por ejemplo, insectos), pueden clasificarse en daños directos e indirectos. Los daños directos incluyen el cortado de plantas tiernas, a través del masticado y desfoliado de las hojas, picado, raspado y succionado de la savia vegetal, barrenado de los tallos, destrucción de panojas y granos, entre otros. Mientras que entre los daños indirectos se pueden identificar, por ejemplo, la presentación de infecciones secundarias por microorganismos patógenos. Los insectos presentes en la quinua causan un perjuicio económico, que se acentúa más por el excesivo uso de insecticidas orgánicos que alteran el equilibrio ecológico general del agroecosistema. En el caso particular de la quinua y durante el transcurso del ciclo vegetativo, se han registrado más de 18 insectos fitófagos.

Posibles soluciones

- Implementar técnicas de control fitosanitario, sustentadas en el manejo integrado de insectos plaga
- Utilizar insecticidas de contacto y bajo poder residual en forma focal o desmanche

Impacto esperado

- Aumentar la producción y productividad de ambos cultivos con baja utilización de insecticidas químicos

QUINUA Y AMARANTO

Cuadro resumen

Debilidad	Posibles soluciones	Impacto esperado	Tipo de debilidad
<p>1 Escaso volumen de producción (provincial y nacional) para viabilizar la industrialización del cereal como producto alimenticio</p>	<p>Fortalecer la producción de semilla comercial de calidad así como su sistema de comercialización y distribución</p> <p>Fomentar la difusión de los usos tradicionales y bondades de ambos cultivos</p>	<p>Recuperar la producción del amaranto en la provincia de Jujuy y aumentar la producción de quinua orgánica de calidad para su comercialización</p>	<p>Mejora de Procesos, Buenas Prácticas y Calidad</p>
<p>2 Falta de semilleros y bancos de germoplasmas para el abastecimiento de semillas de primera al productor agropecuario</p>	<p>Impulsar la recuperación, preservación e incremento de genotipos de ambos cultivos</p> <p>Evaluar e identificar genotipos con potencial para mejoramiento genético y con alta inserción comercial</p>	<p>Desarrollar un banco de germoplasma de quinua y amaranto en la provincia de Jujuy a los fines se obtener mayores cantidad y calidad de genotipos</p> <p>Desarrollar variedades genéticas con menor presencia de saponina</p>	<p>Investigación y Desarrollo de Productos (I+D)</p>
<p>3 Inadecuado manejo agronómico afecta la productividad del cultivo (preparación del suelo, fertilización, etc.)</p>	<p>Implementar programas de capacitación en materia de manejo, mantenimiento y seguridad industrial de maquinarias de proceso y transformación</p> <p>Realizar transferencia tecnológica en todo el proceso productivo</p>	<p>Impulsar mayores rendimientos de ambos cultivos</p>	<p>Mejora de Procesos, Buenas Prácticas y Calidad</p>
<p>4 Falta de maquinaria específica para la siembra, cosecha y almacenamiento de granos</p>	<p>Desarrollar sistemas de siembra y cosecha mecanizadas según las especificidades de cada cultivo</p>	<p>Generalizar la mecanización de la producción de ambos cultivos que permita un nivel de escala superior, acorde al desarrollo potencial de mercado</p>	<p>Modernización tecnológica</p>
<p>5 Falta de maquinaria para la etapa de desamargado del grano de quinua que posibilite la elaboración de un producto apto para la industria alimenticia (eliminación de la saponina)</p>	<p>Incorporar maquinaria específica tales como densímetro y censor óptico que le permitiría mejorar la calidad</p>	<p>Obtener un producto apto para el consumo humano y de posible industrialización</p>	<p>Modernización tecnológica</p>
<p>6 Escasas experiencias de I + D en el desarrollo de productos destinados a la alimentación humana, animal y a la industria en base a quinua y amaranto</p>	<p>Desarrollar productos alternativos en base a granos/hojas de quinua y amaranto</p>	<p>Incrementar el grado de eficiencia/productividad en el proceso de clasificación de fibras</p>	<p>Investigación y Desarrollo de Productos (I+D)</p>

QUINUA Y AMARANTO

Cuadro resumen

Debilidad	Posibles soluciones	Impacto esperado	Tipo de debilidad
7 Daños a la producción por factores de resistencia ambiental biótica (insectos, pájaros, hongos)	Implementar técnicas de control fitosanitario, sustentadas en el manejo integrado de insectos plaga Utilizar insecticidas de contacto y bajo poder residual en forma focal o desmanche	Aumentar la producción y productividad de ambos cultivos con baja utilización de insecticidas químicos	Bioseguridad y uso sustentable de los Recursos Naturales