

CULTIVO DE QUINUA ORGÁNICA EN LA REGIÓN PUNO

COMPENDIO TÉCNICO



Con el apoyo de:



CONSEJO NACIONAL DE
COMPETITIVIDAD Y FORMALIZACIÓN



CULTIVO DE QUINUA ORGÁNICA EN LA REGIÓN PUNO

COMPENDIO TÉCNICO



Con el apoyo de:



CULTIVO DE QUINUA ORGÁNICA EN LA REGIÓN PUNO COMPENDIO TÉCNICO

Editado por: : HELVETAS Swiss Intercooperation PERU
Ricardo Palma N° 857, Miraflores, Lima – Perú
Teléfono: (511) 444-0401 – Anexo 104
<https://peru.helvetas.org>
Swisscontact | Fundación Suiza de Cooperación para el
Desarrollo Técnico
Jr. Juan Dellepiani N°585, San Isidro | Lima, Perú
Tel. +511 264 6247; 264 2547 | Anexo: 143
www.swisscontact.org

Esta publicación se ha realizado con apoyo del Programa
SECOMPETITIVO de la Cooperación Suiza – SECO
Visite: www.cooperacionsuizaenperu.org.pe/seco
www.seco-cooperation.admin.ch

Equipo de elaboración de contenidos : José Luis Soto Mendizábal
Alex Javier Llanos Aguilar
Moisés Angel Baltazar Laura
Eusebio Chura Parisaca
Elmer Radich Ventura Flores
Aristides Dueñas Ramírez

Corrección de estilo : Gabriel Prado

Diseño y diagramación : Luis Enrique Caycho Gutiérrez

Fotografías : Pertenecientes al equipo de trabajo

Primera edición : Noviembre del 2017

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° XXXX

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite la fuente:

Soto, J.L.; Llanos, A.; Baltazar, M.; Ventura, E.R.; Dueñas, A.; Chura, E. (2017) "Compendio Técnico"
Cultivo de la Quinua Orgánica en la Región Puno." SECOMPETITIVO - SECO, HELVETAS Swisscontact
Intercooperation PERU, PNIA. Lima - Perú.

Índice

CONTENIDO

		Página
Presentación		11
Capítulo I	ELECCIÓN DEL TERRENO Y PREPARACIÓN DEL SUELO	15
	1.1 ELECCIÓN DEL TERRENO	16
	1.2 PREPARACIÓN DEL SUELO	16
	1.3 ¿CUÁNDO Y CÓMO PREPARAR EL SUELO?	17
	1.3.1 Aradura o barbecho	18
	1.3.2 Pasado de rastra (desterronado)	19
	1.3.3 Nivelado	19
	1.4 INCORPORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS AL SUELO	19
	1.4.1 Estiércol descompuesto o fermentado	20
	1.4.1.1 Recomendaciones para el uso de estiércol	22
	1.4.2 Abonos verdes en el cultivo de la quinua	22
	1.4.3 Compost	24
	1.4.4 Guano de isla	25
	1.4.5 Humus de lombríz	26
	1.5 OTRAS PRÁCTICAS DE INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA (APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS)	26
	1.6 MANEJO DE LA MATERIA ORGÁNICA	26
	1.7 MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO	27
	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	28
Capítulo II	TECNOLOGÍA DEL CULTIVO ORGÁNICO DE QUINUA	31
	2.1 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	32
	2.1.1 Suelos	32
	2.1.2 Altitud	32
	2.1.3 Precipitación y temperatura	32
	2.2 USO DE SEMILLAS DE CALIDAD (certificada y/o seleccionada)	33

2.2.1	Semilla de quinua seleccionada por productores	34
2.2.2	Características de una buena semilla	35
2.2.3	Criterios para seleccionar plantas en la producción de semilla	36
2.3	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES CON POTENCIAL PRODUCTIVO EN LA REGIÓN PUNO	37
2.4	FASES FENOLÓGICAS (periodo vegetativo)	39
2.5	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE QUINUA	43
2.5.1	Rotación de cultivos	43
2.6	PROCESO PRODUCTIVO	45
2.6.1	Siembra (época)	45
2.6.2	Profundidad de siembra	45
2.6.3	Densidad de siembra y distancia de surcos	46
2.7	MÉTODOS DE SIEMBRA	46
2.7.1	Siembra al voleo	46
2.7.2	Siembra en surcos a chorro continuo	47
2.8	PRÁCTICAS CULTURALES	48
2.8.1	Raleo o entresaque (desahije)	48
2.8.2	Deshierbo	48
2.8.3	Cajoneo - Jaleo (caso Cabana)	49
2.8.4	Aporque	50
2.8.5	Depuración y eliminación de ayaras	50
2.9	ELABORACIÓN DE ALGUNOS BIOABONOS (bioinsumos)	51
2.9.1	El biol	51
2.9.2	El té de estiércol	53
2.9.3	Caldo sulfocálcico (azufre elemental)	54
2.9.4	Microorganismos efectivos (EM)	55
	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	56

Capítulo III MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS 59

3.1	¿QUÉ ES UNA PLAGA?	60
3.1.1	Categorías de las plagas insectiles	61

3.2	PLAGAS EN LA QUINUA	61
3.3	PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE LA QUINUA	61
3.3.1	Minadoras y destructoras de grano Kcona Kcona (<i>Eurysacca quinoae</i> Povolny; <i>Eurysacca melanocampta</i>)	61
3.3.2	Cortadoras de plantas tierna Ticonas o Ticuchis (<i>Agrotis ípsilon</i> , <i>Copitarsi turbata</i> , <i>Feltia sp</i> , <i>Spodoptera sp</i>)	64
3.3.3	Masticadoras y defoliadoras Escarabajo negro (<i>Epicauta spp</i> ; <i>Epicauta willwi</i> ; <i>Epicauta latitarsis</i>)	66
3.3.4	Picadoras y chupadoras Pulgones (<i>Mysus persicae</i> Thomas; <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , Sulzer)	67
3.4	ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS INSECTILES	68
3.5	ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE QUINUA	69
3.5.1	El Mildiú "Peronospora farinosa", "Peronospora effusa"; "Peronospora variabilis"	69
3.6	AVES PLAGA	72
3.6.1	Desarrollo de métodos de control de aves plaga	73
3.7	ROEDORES	74
3.8	PROTECCIÓN FITOSANITARIA MEP DE LA QUINUA	75
	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	77

Capítulo IV

BUENAS PRÁCTICAS DE COSECHA Y POST COSECHA

81

4.1	COSECHA	82
4.1.1	Siega o corte	83
4.1.1.1	Corte manual con hoz	83
4.1.1.2	Cosecha manual (arrancado)	84
4.1.2	Formación de arcos o parvas (emparvado)	84
4.1.3	Trilla (golpeo o garroteo)	86
4.1.3.1	Trilla manual o tradicional	86
4.1.3.2	Trilla mecanizada	87
4.1.4	Venteo y limpieza	88
4.1.4.1	Venteo tradicional	88
4.1.4.2	Venteo mecanizado	89

4.1.5	Secado de granos	89
4.2	POST COSECHA	90
4.2.1	Selección y clasificación de los granos	90
4.2.2	Envasado (en sacos)	91
4.3	TRANSPORTE DEL PRODUCTO COSECHADO	92
4.4	ALMACENAMIENTO	92
	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	95

Capítulo V PROCESO DE CERTIFICACIÓN ORGÁNICA 97

5.1	NORMAS PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA	98
5.2	¿QUÉ SON LAS NORMAS?	98
5.3	¿QUÉ ES UNA CERTIFICACIÓN?	99
5.4	¿QUÉ ES LA CERTIFICACIÓN ORGÁNICA O ECOLÓGICA?	99
5.5	¿CUÁLES SON LOS PASOS A SEGUIR PARA UN PROCESO DE CERTIFICACIÓN?	100
5.6	DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA LA CERTIFICACIÓN ORGÁNICA	102
5.7	ALGUNAS NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA	103
5.8	EMPRESAS CERTIFICADORAS ACREDITADAS EN PERÚ	105
5.8.1	Directorio de organismos de certificación de la producción orgánica registrados en Perú ante el SENASA	105
5.9	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA ORGÁNICO	107
5.9.1	La certificación directa	107
5.9.2	El Sistema Interno de Control (SIC)	107
5.9.2.1	Funciones del SIC	108
5.9.2.2	Principales puntos a verificar por el SIC	109
5.9.2.3	Documentos de control del SIC	109
5.10	COSTOS ESTIMADOS PARA LA CERTIFICACIÓN ORGÁNICA	109
5.11	VENTAJAS COMERCIALES DEL PRODUCTO ORGÁNICO	110
	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	111

Conclusiones 112



Presentación

Puno como zona de origen de la quinua, cultiva actualmente más del 40% de la producción del Perú e involucra directamente a más de 60 000 productores.

Este grano andino por su amplia variabilidad genética, alto valor nutritivo, capacidad de adaptabilidad a diversos pisos ecológicos y aceptación en el mercado se constituye en una oportunidad de mejora de ingresos y condiciones de vida de los pequeños productores orgánicos de las zonas andinas.

El presente Compendio para el Cultivo de la Quinua Orgánica, tiene el propósito de proponer alternativas tecnológicas que permitan a pequeños productores mejorar la productividad y la calidad de sus cosechas, en un contexto de mercado internacional que demanda productos nutritivos e inocuos.

El compendio se elaboró en base a la sistematización de las buenas prácticas de manejo orgánico del cultivo de quinua que promovió el proyecto “Cadena de Valor de la Quinua Orgánica como Modelo de Desarrollo Sostenible” que Swisscontact implementó con el apoyo del Programa SECOMPETITIVO de la Cooperación Suiza - SECO.

El documento está dirigido a profesionales, técnicos de campo y proveedores de asistencia técnica de la zona del altiplano. La revisión de contenidos contó con la participación de los representantes de la Mesa Técnica de la Quinua de Puno y de las cooperativas de productores Kapac Tika, Maiku Marka y CECAGRO que actualmente ejecutan proyectos para desarrollar innovaciones en el cultivo, cosecha y post cosecha de quinua con financiamiento del Programa de Nacional de Innovación Agraria.

El documento está organizado en 6 capítulos. En el primero se desarrolla la selección del terreno y preparación del suelo. El segundo capítulo presenta detalladamente la tecnología del cultivo orgánico de quinua. En el tercero se explica el manejo ecológico para control de plagas. El capítulo cuarto presenta las buenas prácticas de cosecha y post cosecha. El capítulo quinto aborda el proceso de certificación orgánica y finalmente el sexto capítulo presenta los principales criterios de gestión empresarial para productores agrarios

Teniendo en cuenta la importancia económica de la quinua en la región y la apuesta por alternativas tecnológicas orgánicas para su manejo y su procesamiento, consideramos que el presente compendio será de utilidad para entidades y programas públicos, organizaciones de productores y empresas transformadoras y comercializadoras interesadas en mejorar el manejo técnico cultivo.



Quinua orgánica “el grano de oro”

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es una especie domesticada y cultivada en el Perú desde épocas pre hispánicas, siendo su principal centro de origen la cuenca del Titicaca, donde se conserva la mayor cantidad de la diversidad de este grano andino.

La producción de quinua en el Perú está distribuida principalmente en el altiplano de Puno, región que alberga la mayor superficie y volúmenes de producción.

El cultivo de la quinua tiene gran potencial para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de la población rural y urbana, por lo que este grano es calificado como un alimento excepcional por su alto valor nutritivo. Contiene aminoácidos esenciales, es rico en vitaminas, minerales y está libre de gluten.

Su cultivo ha generado muchas expectativas entre los productores y los consumidores, tanto a nivel nacional como internacional, por sus bondades y atributos nutricionales.

Todo este contexto ha hecho que se incremente la demanda del mercado interno y externo por la producción de quinua orgánica en la región de Puno.



Capítulo I

Elección del terreno y preparación del suelo

La elección del terreno es una de las primeras acciones a realizar para la instalación de un cultivo, por ello es importante observar algunas características que nos permitan ubicar sitios apropiados. El terreno que se elija debe tener suelos de textura franco arenosa, con mucha aireación que asegure la buena distribución de la humedad; tener una pendiente suave para evitar la erosión; el color del suelo debe ser ligeramente oscuro, rico en materia orgánica; y en relación a la acidez, se necesitan suelos neutros, ligeramente alcalinos.

Desde el punto de vista agrícola, el suelo sirve de soporte y provee del alimento y del espacio vital que requieren las comunidades de animales y vegetales para desarrollarse y multiplicarse. En tal sentido es necesario el conocimiento básico de las características del suelo (físicas, químicas y biológicas). Esto debido a que los componentes minerales y orgánicos, la aireación y la capacidad de retención de agua, así como muchos otros aspectos de la estructura del suelo, son importantes para lograr buenos rendimientos en el cultivo de quinua. Su manejo adecuado y el conjunto de acciones y prácticas que se realicen oportunamente están destinados a garantizar su sostenibilidad, traducida en lograr el equilibrio ecológico (micro y macro flora y fauna del suelo), el incremento natural de su fertilidad, el mantenimiento y la mejora de su estructura física.



1.1. ELECCIÓN DEL TERRENO

La elección del terreno es la selección de la zona de producción y del área apropiada para la instalación de un cultivo, como una alternativa que asegure las condiciones de desarrollo de las plantas y que muestre mayor seguridad para la producción de quinua. Por lo tanto, los terrenos elegidos para la siembra de quinua orgánica deben ser: a) zonas abrigadas, b) suelos con aptitud agrícola, y c) terrenos sanos (limpios de malezas y enfermedades fungosas). (Valdivia, et al. 1997; Soto, 2007).

La elección del terreno es importante, pues contribuye a que el cultivo de quinua se pueda desarrollar satisfactoriamente, asegurando de esta forma su producción. Es por ello que antes de iniciar con la preparación del suelo es recomendable ubicar y seleccionar el terreno donde se piensa sembrar quinua.

Los terrenos elegidos deberán en lo posible tener una pendiente suave (no mayor al 10%), estar ubicados en ladera o pie de ladera, de textura franco arenosa, semi-profundos, que tenga buena fertilidad (contenido de materia orgánica) y con un pH o grado acidez del suelo neutro o ligeramente alcalino. Asimismo debe considerarse que no se encuentren en zonas inundables, heladizas o donde haya mucha forestación. (Mujica, 1993, Apaza, 2005, Tapia, 2007, Estrada 2013).

1.2. PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo consiste en la remoción de la capa arable, labor que permite la incorporación de malezas y restos de cosecha de la campaña agrícola del año anterior, además de facilitar la aireación y la acumulación de humedad en el suelo para el momento de la siembra. La descomposición de residuos vegetales convertidos en materia orgánica, a través de un buen mullido, facilita el laboreo del suelo y consigue un suelo nivelado.

Esta labor tiene la función de nutrir y orear el suelo, evitar el desarrollo de malezas y la propagación de plagas, asegurar que la humedad penetre al suelo, garantizar la germinación uniforme y evitar el empozamiento.

Al constituirse en una labor importante en la siembra de quinua, la preparación del suelo debe ser realizada oportunamente y con los implementos adecuados. Esto garantiza la buena germinación de la semilla y el éxito futuro de la instalación del cultivo (Mujica, 1993; Apaza, 2005; Soto, 2007; Estrada 2013). Sin embargo, como se verá más adelante, los productores preparan el suelo en diferentes épocas, en función de la disponibilidad de maquinarias o del uso de los terrenos.

Se recomienda que la siembra de quinua se realice en terrenos utilizados el anterior año para el cultivo de papa, parcelas que son conocidas como “*K’anunas*”. Sin embargo también se puede sembrar en terrenos donde se sembraron leguminosas (haba, tarwi, alfalfa).

No es recomendable volver a preparar un terreno donde el año anterior se sembró quinua, porque el suelo no tiene la suficiente fertilidad, es decir nutrientes para la planta.

1.3. ¿CUÁNDO Y CÓMO PREPARAR EL SUELO?

La época de preparación del terreno es un factor que incide fuertemente en la productividad del cultivo, de ahí la importancia de realizarlo oportunamente y haciendo uso de las herramientas y/o maquinarias adecuadas. Además, una apropiada preparación del suelo facilita la germinación de las semillas y la emergencia de las plántulas. Por eso la preparación del suelo para el cultivo de la quinua se debe realizar inmediatamente después de la cosecha de cultivo anterior (mayo - junio), con el propósito de enterrar los residuos de la cosecha y facilitar su descomposición, evitando la pérdida de elementos nutritivos y favoreciendo el desarrollo y crecimiento del sistema radicular.

En terreno “*K’anuna*”, los productores tradicionalmente preparan el suelo antes de la siembra, con las primeras lluvias en setiembre u octubre. Para ello se puede utilizar tradicionalmente la “*yunta*”, con arado de rejas, o una maquinaria tractor con su respectiva rastra, porque el suelo está suelto en virtud a a las labores culturales del cultivo de papa de la campaña anterior.

Cuando el terreno es en barbecho o descanso conocido como “*K’allpar*”, se utiliza maquinaria agrícola para roturar el suelo (tractor con arado de vertedera o discos) o “*yunta*” con arado de rejas, aprovechando las últimas lluvias de la campaña agrícola.

Si la siembra se realiza en un suelo nuevo “virgen” o “*puruma*”, se debe roturar (remover) el suelo con un arado de vertedera o discos, de tal manera que la parte externa quede enterrada en el suelo. Esta labor se debe realizar al

finalizar las lluvias es decir a fines de marzo o inicios de abril, para luego proceder a mullir el suelo con una rastra cruzada de disco. Esto permitirá que se produzca una rápida descomposición del material orgánico (Mujica et al, 2001). Cuando esté próxima la fecha de siembra, se debe realizar una segunda pasada de rastra y finalmente pasar un tablón, de tal forma que el suelo quede bien nivelado.

En el altiplano, la preparación del terreno mayormente se realiza con la ayuda de yunta (arado jalado por dos bueyes), pero últimamente esta labor se está mecanizando con el uso del tractor agrícola con arado de disco (Apaza, 2005; Soto, 2007).

Las principales labores en la preparación del terreno son:

1.3.1. Aradura o Barbecho.

Es la labor que permite voltear (remover) la capa arable del suelo a una profundidad de 20 a 30 cm (capa arable) mientras exista humedad en el suelo. Para esta labor se utiliza maquinaria agrícola, un tractor con arado de discos, o una yunta con arado de rejas para la remoción de la tierra. La dirección del arado deberá ser contraria a la dirección del surco de la última siembra, para así evitar la erosión del suelo.



Aradura o barbecho del terreno con yunta y tractor (arado de discos).

Con esta labor se incorporan al suelo los restos de la cosecha (el rastrojo) del cultivo anterior. Además se eliminan pupas y larvas de insectos, que al quedar expuestas al sol se deshidratan o son devoradas por la aves.

1.3.2 Pasado de rastra (desterronado).

Esta labor consiste en pasar una rastra (las veces necesarias, puede ser hasta en 2 o 3 oportunidades) para romper o desintegrar los terrones que quedan después de la labor de arada. Se realiza hasta mullir dichos terrones o partículas gruesas de suelo.



Pasado de rastra para el desterronado del terreno barbechado.

1.3.3 Nivelado.

Esta labor permite nivelar el terreno roturado y rastreado, con lo que se iguala el terreno, emparejando todos los desniveles. El nivelado se realiza con ayuda de un tablón o riel que es arrastrado por el tractor o yunta. De esta manera se evita el empozamiento o encharcamiento de agua en tiempos de excesiva presencia de lluvia.

1.4. INCORPORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS AL SUELO

Un abono orgánico es un tipo de fertilizante natural. Se trata de materia orgánica en descomposición, cuyos componentes son una fuente natural de nutrientes y carbono que favorecen la fertilidad del suelo. Entre estos se incluyen estiércoles (guano de corral de ovinos, vacunos, camélidos, animales menores), abonos verdes, compost, guano de isla, humus de lombriz, residuos de cosecha y todo tipo de residuos orgánicos.

Se recomienda que la incorporación de abono deba realizarse por lo menos dos a tres meses antes de la siembra, mediante la labor de rastra en la preparación del suelo, de tal manera que pueda descomponerse y estar disponible para el cultivo.

La quinua es una planta exigente en nutrientes, principalmente nitrógeno, calcio, fósforo y potasio; por ello requiere un buen abonamiento. Los niveles de abonamiento a utilizar dependerán en principio de la riqueza y contenido de nutrientes del suelo donde se instale el cultivo de quinua, de la rotación practicada y del nivel de productividad que se desee obtener (SOLID OPD, 2001).

Es por ello que antes de decidir incorporar abonos orgánicos, se recomienda que el productor realice un análisis físico - químico de los suelos donde va sembrar quinua. Para ello requiere tomar muestras del suelo y del abono que va incorporar al terreno, las cuales deberán ser enviadas a un laboratorio. Como resultado de estos análisis se sabrá la cantidad necesaria a ser incorporada, en función de los requerimientos del suelo y el cultivo.

Con el abonamiento se trata de compensar la diferencia entre los requerimientos nutricionales del cultivo y la capacidad del suelo de ofrecer los nutrientes requeridos por la planta. Se considera que 10 toneladas de estiércol equivalen a 20-50 kg de N, 20 kg de P₂O₅ y 30 kg de K₂O (Apaza, 2005)

Debe recordarse que los abonos orgánicos favorecen la mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Actualmente, los productores de quinua orgánica vienen realizando prácticas de incorporación de abonos orgánicos al suelo, con el objetivo de mejorar la fertilidad, lo que trae como consecuencia una mejor producción y un incremento de su productividad. Entre estas prácticas, las que más se vienen difundiendo y aplicando son las siguientes:

1.4.1. Estiércol descompuesto o fermentado

Es el estiércol acumulado en capas gruesas, en los mismos corrales de los animales (ovino, vacuno, camélido), por más de dos años. Dicho abono es resultado de un proceso de descomposición/fermentación. Se caracteriza por ser rico en micronutrientes fácilmente asimilables por las plantas, por lo que mejora las características físicas y de fertilidad de los suelos.

Tradicionalmente la incorporación de estiércol descompuesto se realiza dejando montones en las parcelas donde se va sembrar. Posteriormente estos montones son esparcidos antes de realizar el roturado del terreno, para ser incorporados al momento de la preparación del suelo.

La calidad del estiércol depende del tipo de animal, su alimentación, la manera en que es almacenado y el manejo de las excretas. El exponer el estiércol al sol y la lluvia constante, reduce drásticamente su valor nutritivo, por lo que es necesario no dejarlo a la intemperie por mucho tiempo.



Estiércol descompuesto, acumulación y distribución en las parcelas.

La cantidad a aplicar depende del tipo de estiércol, pero en general se recomienda para la zona andina de 5 a 10 toneladas por hectárea (t/ha) de estiércol de vacuno u ovino (siempre y cuando se disponga de las cantidades necesarias) (Mujica, 1993). Cuando se siembra después de la papa, por la descomposición lenta del estiércol, el contenido de materia orgánica y de nutrientes es favorable para el cultivo de la quinua, por lo que en algunos casos solo se necesita un abonamiento complementario. Sin embargo, cuando se siembra después de una gramínea (cebada o avena), es necesario utilizar materia orgánica en una proporción de 3 t/ha (Mujica, et al., 2001).

Por su parte Apaza (2005), sostiene que no cabe dar normas concretas en lo concerniente al abonado de quinua. Según sus investigaciones, se ha podido comprobar que con la incorporación al suelo de 5 a 8 t/ha de estiércol descompuesto de ovino, se incrementa en 40 a 68 % el rendimiento de la quinua.

Tapia y Fries (2007) comentan que en la práctica, los campesinos no fertilizan la quinua, pues ésta aprovecha los nutrientes aplicados al cultivo anterior, que es generalmente papa. Sin embargo, se recomienda aplicar al menos 5 t/ha de estiércol de corral, con mayor razón cuando se la siembra después de un cereal o se repite quinua. Mujica et al. (2001) refieren que cuando se siembra después de un cereal (cebada o avena), es necesario utilizar materia orgánica a una proporción de 3 t/ha, y cuando se siembra después de la papa, el contenido de nutrientes es favorable para el cultivo de quinua, por lo que en algunos casos se necesita un abonamiento complementario.

Los productores de quinua mencionan saber que deben incorporar estiércol fermentado en una proporción de 5 t/ha, pero que tienen la dificultad de no disponer de esa cantidad (opinión de agricultores en el taller de marzo de 2007 - Swisscontact).

1.4.1.1. Recomendaciones para el uso de estiércol

- ▶ Debe protegerse del sol y de la lluvia.
- ▶ Se debe colocar en suelo duro para evitar el escurrimiento de los purines.
- ▶ No utilizar estiércoles contaminados con agro tóxicos.
- ▶ Se puede hacer montones (“pilas”) con estiércoles compactos, dejando que con el aire se estimule en ellos el crecimiento de la población de bacterias y la oxidación.
- ▶ Se debe dejar de tres a cinco semanas a temperatura ambiente. Las pilas de estiércoles pueden llegar a alcanzar temperaturas entre 50 y 60° C.



Módulo para la preparación y almacenamiento de abonos.

1.4.2. Abonos verdes en el cultivo de la quinua

En términos generales el abono verde es el material vegetal existente en el campo (pastos, hierbas, arbustos, etc.) que puede ser incorporado al suelo durante la labor de barbecho. La práctica más eficiente de incorporar abono verde es sembrar gramíneas forrajeras y algunas leguminosas.

El abono verde de leguminosas y gramíneas se refiere al uso de material vegetal (hojas, ramas y tallos) para enterrarlo en la capa arable del suelo y así mejorar su fertilidad. Las leguminosas (tarwi, haba, alfalfa), gramíneas (cebada, avena), malezas y otras plantas silvestres de la familia leguminosas como el “trébol carretilla” y la “kela” fácilmente se pueden usar como fuente barata de fertilizante orgánico, para aumentar y conservar la fertilidad del suelo.



Especies leguminosas recomendadas para la incorporación al suelo como abonos verdes (tarwi, haba y alfalfa).

La incorporación de abono verde es una práctica que consiste en cultivar especialmente leguminosas o gramíneas, las cuales son cortadas en fase fenológica de floración (30 a 50%), para posteriormente ser incorporadas al suelo mediante arado de discos. Así se aumenta el contenido de materia orgánica del suelo, además de mejorar sus condiciones de textura y retención de humedad.



Parcela sembrada con tarwi (50% floración) y su incorporación como abono verde en parcela.

Es recomendable cultivar mezcla de cultivos (leguminosas o gramíneas) para utilizarla como abonos verdes, porque mientras las leguminosas aportan nitrógeno atmosférico, las gramíneas mejoran el contenido de materia orgánica. Los abonos verdes mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, restableciendo y mejorando su fertilidad natural. Las leguminosas entregan una gran cantidad de nitrógeno al suelo, pero la cantidad de nitrógeno fijado es muy variable, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Aporte de nitrógeno de algunas leguminosas incorporadas al suelo como abono verde.

Leguminosa	Cantidad de nitrógeno kg/ha/año
Alfalfa	217 / 70 – 198*
Tarwi	169
Habas	158-223*

Fuente: CIRNMA (2012); *CLADES (1992)

Los experimentos en rotación de cultivos para quinua demuestran que es posible mejorar el contenido de nitrógeno en el suelo mediante el cultivo e incorporación de tarwi en floración, a razón de 57 t/ha, y en madurez fisiológica a 110 t/ha (Apaza, 2005).

1.4.3. Compost

Llamado también “tierra vegetal” o “mantillo”, es un abono orgánico que resulta de la descomposición aeróbica del estiércol de animal mezclado con restos vegetales tanto de cultivos (chacra) como de la cocina. Esta mezcla se transporta a un depósito que puede ser sobre tierra o en una excavación, formando diferentes capas en montones. Luego es conservada en reposo y volteada cada cierto tiempo, para que los microorganismos presentes ayuden en el proceso de fermentación, lo que hará más disponibles los nutrientes para el cultivo. La descomposición de residuos del compost ocurre bajo condiciones de humedad y temperatura controladas (Apaza, 2005).



Tipos de composteras sobre y bajo el nivel del suelo.

El compost es por naturaleza un mejorador de suelos: mejora la aireación y el drenaje, aumenta la cantidad de microorganismos y aumenta la cantidad de nutrientes en el suelo. Esto permite que a diferencia del estiércol se pueda incorporar al momento de la siembra de quinua.

No existe una receta fija para hacer el compost, porque puede surgir de todo material que sea natural y que esté disponible en la finca. Por ello resulta más económico que otros abonos, pues se pueden aprovechar los desechos que se producen en la propia parcela, finca u hogar.

Para la zona del altiplano se recomienda incorporar 5 t/ha de compost (Mujica, 2001).

1.4.4. Guano de isla

Es un abono natural de buena calidad, que no contamina y alimenta los microorganismos del suelo. Es una mezcla de excrementos de diversas aves marinas.

Estrada (2013) sostiene que al utilizar guano de isla es recomendable su incorporación al suelo antes de la siembra, en una dosis entre los 400 a 800 kg/ha, en función de la fertilidad del suelo. Mientras que AGRORURAL (2015) recomienda incorporar guano de isla como abonamiento al cultivo de quinua a razón de 900 kg/ha. Por su parte Mujica (2001) sugiere incorporar 500 kg/ha de guano de isla.



Guano de islas para ser incorporado a parcelas de producción.

1.4.5. Humus de lombriz

Es un producto 100% natural, que se obtiene con la ayuda de las lombrices y que permite el reciclaje de los desechos orgánicos. Para elaborar humus se utiliza la lombriz roja de California (*Eisenia foetida*), que al consumir los materiales orgánicos en proceso de descomposición va a producir el que es considerado como el mejor abono orgánico.

La lombriz se alimenta de todo tipo de desechos orgánicos (restos de cosecha, malezas de la cocina, estiércol animal, etc.) y su aparato digestivo humifica en pocas horas lo que la naturaleza tarda muchos años en hacer. Apaza (2005) menciona que una tonelada de humus de lombriz equivale a 5 toneladas de estiércol de vacuno. Mujica (2001) recomienda que para la zona andina se debe incorporar 2 t/ha de humus de lombriz.



Muestra de humus de lombriz para ser incorporado al terreno.

1.5. OTRAS PRÁCTICAS DE INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA (APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS)

Otras prácticas tradicionales que realizan los agricultores son las enmiendas orgánicas, que son productos o subproductos que se incorporan al suelo, como los residuos de cultivos dejados en los campos después de la cosecha (raíces, rastrojos de todo tipo de cultivos), otros restos orgánicos de la producción agropecuaria (estiércoles, purines), además de pastos y malezas. Estas prácticas se realizan con la finalidad de mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

1.6. MANEJO DE LA MATERIA ORGÁNICA

El suelo está formado por dos tipos de materias, la que proviene de la degradación de las rocas, que es la materia mineral del suelo, y la que proviene de las plantas y animales, que constituye la materia orgánica.

El manejo de la materia orgánica contribuye al reciclaje de los nutrientes y mejora la actividad agrícola, aumentando el contenido de materia orgánica y favoreciendo la vida micro-fauna del suelo.

La principal fuente de materia orgánica es el estiércol de los animales (ovejas, vacas, alpacas, animales menores). Por eso se considera que la calidad de la materia orgánica que procede del estiércol depende del tipo de animal que la produce, su alimentación, la manera en que es almacenada y el manejo de las excretas.



Acumulación de estiércol en corrales (ovinos, vacunos y alpacas).

La incorporación de la materia orgánica (abono) debe realizarse por lo menos dos a tres meses antes de la siembra mediante la labor de rastra. Estos abonos orgánicos contribuyen en la mejora de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

1.7. MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Con el propósito de mantener, conservar y mejorar la fertilidad del suelo se recomienda que el agricultor aplique algunos principios y prácticas agronómicas de manejo sostenible de sus suelos, con las que pueda garantizar su producción.

Dichas prácticas recomendadas, permitirán:

- ▶ Proteger el suelo de la erosión tanto hídrica como eólica, la salinidad y otros.
- ▶ Enriquecer el suelo incorporando abonos orgánicos, así el cultivo tendrá los nutrientes disponibles.
- ▶ Mejorar la estructura del suelo, permitiendo la formación de agregados que lo hacen poroso, facilitando la entrada de aire y agua.

- ▶ Mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, y por lo tanto su fertilidad.
- ▶ Evitar el crecimiento de malezas, previniendo la proliferación de plagas, pues así se rompe su ciclo de vida.
- ▶ Incrementar el rendimiento y la calidad de los cultivos.



CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Apaza, V. y Delgado, P. (2005). Manejo y mejoramiento de la quinua orgánica. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Estación Experimental Illpa-Puno.

Banegas M. (2016). Sistematización de información primaria del cultivo de quinua en la Región Puno. Documento de trabajo – Informe de consultoría. Swisscontact.

Consortio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo - CLADES (1997). Manejo Ecológico del Suelo. Asesores: Miguel Altieri y Carmen Felipe-Morales.

Cossio, Jaime y Aroni, Juan Carlos (2006). Manejo de recursos suelo y agua. Programa Apoyo a la Cadena Quinua Altiplano Sur. Módulo 3. Fundación PROINPA. La Paz, Bolivia.

CIRNMA (2012). Fuentes de materia orgánica para la producción de quinua. Ficha técnica para agricultores N° 5-2012. Elaborada por José Luis Soto. Fundación Mcknight. Puno, Perú.

Chura, Eusebio y Banegas, Mariano (2017). Sistematización de la campaña agrícola 2016/2017 cultivo de quinua en la Región Puno. Documento de trabajo – Informe de sistematización. Swisscontact.

Estrada, Rigoberto (2013). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la Región Cusco. Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos del INIA - EE Andenes. "Proyecto Quinua Cañihua orgánica" – Gobierno Regional Cusco.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. – MAGAP (2014). Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. Ecuador.

Mujica, Ángel (1993). Cultivo de la quinua. Serie Manual N° 11-93. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Proyecto Transformación de la Tecnología Agropecuaria (TTA). Lima, Perú.

Mujica, Ángel; Jacobsen, SE; Izquierdo, Juan y Marathee, Jean P. (Editores) (2001). Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*). Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO – UNAP – CIP. Santiago, Chile.

Tapia, M. E. (1990). Cultivos Andinos Subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO.

Tapia, M.E. y Frías, A.M. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE, Lima.

Tapia M.; Torres, J.; Lino, E. y Quispe, R. (2010). Producción y manejo de bioabonos en la Sierra. CEPROCCA. Ayaviri, Puno.

Valdivia, R.; Paredes, S.; Zegarra, A.; Choquehuanca, V. y Reinoso J. (1997). Manual del productor de quinua. Serie manuales. CIRNMA. Puno, Perú.



Capítulo II

Tecnología del cultivo orgánico de quinua

El altiplano puneño se caracteriza por las amplias variaciones climáticas en diferentes meses del año, lo que significa un alto riesgo para la producción agrícola. Sin embargo, la quinua es uno de los cultivos que mejor se ha adaptado a la diversidad de climas a lo largo de la zona Andina.

Las condiciones ambientales características de la zona son un factor condicionante en la producción agrícola, por lo que el productor no puede controlar muchas variables del medio ambiente que inciden sobre el cultivo. Lo que sí puede hacer es aplicar las alternativas tecnológicas disponibles y así garantizar su producción, como veremos en el presente capítulo.

Asimismo, por lo general varios autores afirman que la quinua es un cultivo tolerante a condiciones edafoclimáticas extremas. No obstante, las condiciones más óptimas recomendables para su normal desarrollo son las siguientes:



2.1. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.1.1. Suelos

El cultivo se desarrolla en amplia variabilidad de suelos: franco-arenosos, francos y franco-arcillosos, semi-profundos, con buen drenaje (no inundables), con alto contenido de materia orgánica y pendientes moderadas. En cuanto al pH, son ideales para el cultivo de la quinua los suelos con pH neutro a alcalino (pH 5.5 a 9). (Mujica, 1993; Apaza, 1996; Mujica et al., 2001; Tapia, 1990; Tapia y Fries, 2007; Apaza, 2005; Calla, Estrada, 2013).

2.1.2. Altitud

La quinua en condiciones de altiplano prospera bien en zonas cuyas altitudes están ubicadas sobre los 3400 a 3950 msnm, con climas fríos y secos. Mujica (1993), Apaza (1996), Tapia (2007) y Estrada (2013) sostienen que se cultiva en diferentes ambientes, desde la costa (al nivel del mar) hasta 4000 msnm, en la sierra del Perú.

2.1.3. Precipitación y temperatura

Para una buena producción se requieren precipitaciones anuales inferiores a los 600 mm (para quinuas del altiplano), además de temperaturas de 8°C a 18°C durante su ciclo vegetativo. Las quinuas de color soportan heladas de hasta - 2°C en el periodo de ramificación a inicio de panoja (Apaza, 2005), sin embargo, los rendimientos se pueden ver afectados por las heladas frecuentes, sobre todo al inicio de la floración (Tapia 2007). Las temperaturas bajas causan el “quemado” de los tejidos de la planta como efecto de la helada, por otro lado la presencia de veranillos prolongados aceleran la formación de panoja y su maduración temprana.

Por su parte Mujica (2001) indica que la temperatura media adecuada para la quinua es de alrededor de 15 a 20°C, pudiendo soportar hasta -8°C en determinadas fases fenológicas, siendo más tolerante en la ramificación y más susceptible en la floración y llenado de grano.

2.2. USO DE SEMILLAS DE CALIDAD (certificada y/o seleccionada)

La semilla es el insumo indispensable para la producción agrícola, por lo que la calidad de la semilla es la consideración técnica principal para garantizar una mayor productividad del cultivo. De ahí la importancia de adquirir semilla certificada o por lo menos seleccionada, la misma que conservará las características básicas y la pureza varietal (NTP 011.458). Si no existiera semilla certificada, el productor podrá utilizar semilla que cumpla con las normas de calidad y pureza vigentes en el país.

Una práctica adoptada por los agricultores es la “selección masal” de panojas individuales con buenas características como: panojas grandes, tallo único, granos grandes y libres de enfermedades. Mediante este método, el agricultor se convierte en el mejorador de su propia semilla de quinua y el resultado estará de acuerdo con el esfuerzo que realice al hacer su selección. Con ello los agricultores pueden disponer de su propia semilla por uno o dos años.

Para la selección del grano destinado a la semilla, el agricultor puede usar tamices de 1.6 a 1.8 mm de diámetro, según la variedad, de tal forma que solo queden granos grandes.



Parcela de producción de semilla de quinua

2.2.1 Semilla de quinua seleccionada por productores

Cuando la quinua está llegando a la madurez, se seleccionan las mejores plantas de las parcelas según variedad. Luego se marcan las plantas y panojas individuales, amarrando en ellas una rafia o pita de color. Las plantas seleccionadas deben tener buenas características



Productora de quinua marcando planta semillera

La semilla de quinua proveniente de campos de producción de semillas, ya sea de productores o del INIA, debe ser:

- a. Certificada o por lo menos **seleccionada**. Producida o adquirida de semilleras de la zona, con un alto poder germinativo, mayor al 80%.
- b. **De granos grandes**, porque contienen mayor cantidad de reservas nutritivas capaces de tolerar las adversidades durante la germinación, la emergencia y el primer estadio.
- c. **De un solo tamaño de grano**. Así se asegura una germinación y emergencia uniforme de las plantas.
- d. **Con granos de un solo color**, para garantizar la producción de semilla del mismo color en la próxima cosecha.
- e. **Sin impurezas**. Sin mezclas de semillas de otras especies, especialmente ayaras.
- f. **Con su etiqueta de identificación**, que contenga los datos mínimos requeridos.



Bolsas con etiquetas de semilla y semilla de quinua.

Lo más importante en la producción de semilla de quinua es mantener la pureza varietal. Para este propósito se deben eliminar rigurosamente plantas de otras variedades, en especial las quinuas silvestres o “ayaras”, evitando hacer mezclas al momento de la cosecha.

2.2.2 Características de una buena semilla

De acuerdo a la definición del reglamento de la Ley General de Semillas Ley N° 27262, modificada con DS N° 1080, calidad de semilla es el conjunto de atributos que involucra cuatro factores: genético (genotipo), físico (aspecto general), fisiológico (germinación y vigor) y sanitario (carencia de enfermedades transmisibles por semilla).

La semilla de calidad es la que tiene un conjunto de requisitos mínimos, tales como:

- a. Calidad fisiológica**, garantiza la viabilidad de la semilla 95 a 100 %.
- b. Calidad genética**, referida a la pureza varietal.
- c. Calidad física**, semillas enteras sin daño físico, de buen tamaño y peso (bajo porcentaje de impurezas: malezas y otras semillas).
- d. Calidad sanitaria**, carencia de plagas y enfermedades transmitidas por semilla.

Es importante adquirir semilla certificada o autorizada que reúna las características anteriormente mencionadas. En el cuadro 2 se presentan los requisitos que deben cumplir la clase y categorías de semillas admitidas según la Norma para la producción, certificación y comercio de semilla de quinua.

Cuadro 2. Requisitos por clase y categoría para semilla de quinua, según análisis.

Análisis de semilla	Clase certificada			Clase No Certificada
	Cat. Registrada	Cat. Certificada	Cat. Autorizada	
Peso máximo de lote	5000 kilogramos			
Peso mínimo de muestra	150 gramos			
Semilla pura (% mínimo)	98	98	98	95
Materia inerte (% máximo)	0,01	0,01	0,01	1
Otras semillas (% máximo)	0.06	0,06	0,06	0,06
Nº de semillas otros cultivares (máximo)	1/1000	5/1000	5/1000	5/1000
Presencia de semilla de malezas: <i>Brassica spp, Bidens spp, Bromus spp</i> (Nº máximo)	0	2/60g	2/60g	2/60g
Malezas prohibida (<i>Chenopodium quinoa spp melanospermum</i>)	No permisible	No permisible	No permisible	No permisible
Germinación (% mínimo)	80	80	80	80
Humedad (% máximo)	13	13	13	13

Fuente: Norma para la producción, certificación y comercio de semilla de quinua - PEAS, INIA

*Cat = categoría.

** Para la clase no certificada, los análisis son en base a estándares de calidad de la clase común.

Nota: La clase certificada categoría Básica o de Fundación es la semilla producida y manejada por los centros de investigación en semillas.

2.2.3 Criterios para seleccionar plantas en la producción de semilla

Uno de los factores que califica a una materia prima es sin duda la pureza de la variedad, por lo tanto, la selección y multiplicación de variedades de quinua con características bien definidas son indispensables (Apaza, 2005). Para la selección de plantas pueden seguirse los siguientes criterios.

Cuadro 3. Criterios para la selección de plantas para semilla.

A NIVEL DE PLANTA	A NIVEL DE GRANO
Uniformidad en la madurez	Rendimiento
Color de la planta	Color del grano
Forma de la panoja (glomerulada o amarantiforme)	Tamaño del grano
Sanidad del cultivo	Contenido de saponina
Precocidad	

Fuente: Apaza, 2005

2.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIETADES CON POTENCIAL PRODUCTIVO EN LA REGION PUNO (Apaza, et al., 2013)

INIA 431 – ALTIPLANO (Obtentor: V. Apaza, INIA-EEA Illpa, Puno, liberado 2013). Variedad obtenida de la cruce reciproca de la variedad Illpa INIA x Salcedo INIA, con una altura planta de 1,5 m, panoja amarantiforme, de grano grande y blanco, bajo contenido de saponina, con un rendimiento promedio de grano de 3,0 t/ha.



INIA 420 – NEGRA COLLANA: (Obtentor: V. Apaza, INIA-EEA Illpa, Puno, liberado el 2008). Es un compuesto de 13 accesiones, comúnmente conocidos como “*Quytu jiwras*”, de la localidad de Caritamaya, distrito de Acora – Puno, con una altura planta de 1,20 a 1,30 m, tipo de panoja glomerulada, de grano pequeño, siendo su color de pericarpio gris y del epispermo negro brillante, con bajo contenido de saponina, cuyo rendimiento comercial es de 2,5 t/ha.



INIA 415 PASANKALLA: (Obtentor: V. Apaza, INIA-EEA Illpa, Puno, liberado 2006). Variedad obtenida por selección panoja surco de ecotipos de la localidad de Caritamaya, distrito de Acora – Puno, la altura de la planta es de 1,40 m, tipo de panoja glomerulada, grano mediano, color del pericarpio plomo claro y del episperma vino oscuro, con bajo contenido de saponina, rendimiento comercial de 3,5 t/ha.



ILLPA INIA: (Obtentor: V. Apaza, INIA-EEA Illpa Puno, liberado 1997). Cruza de Sajama x Blanca de Juli, planta verde, de 1,50 a 1,8 m de altura, panoja glomerulada compacta, grano blanco tamaño grande, con bajo contenido de saponina, rendimiento potencial de 3,0 t/ha.



SALCEDO INIA: (Obtentor: V. Apaza, INIA-EEA Illpa Puno, liberado 1995). Fue obtenida mediante el cruzamiento de las variedades Real Boliviana x Sajama (1983), planta verde, de 1,50 m de altura, panoja glomerulada compacta, grano blanco tamaño grande, con bajo contenido de saponina, rendimiento potencial de 2,5 t/ha.



BLANCA DE JULI: (Obtentor: A. Morales, liberado 1974). De selección masal de ecotipos locales de Juli, Provincia Chucuito – Puno, altura planta 1,20 m, tipo de panoja glomerulada, grano pequeño blanco, con bajo contenido de saponina, cuyo rendimiento promedio de grano es de 1,5 a 2,0 t/ha.



KANCOLLA: (Obtentor: F. Flores, liberado 1975). Esta variedad es producto de una selección masal a partir de ecotipos del distrito de Cabanillas - Puno, planta verde, de tamaño mediado alcanzando 1,10 m de altura, panoja glomerulada, de grano blanco y tamaño mediano, con alto contenido de saponina y rendimiento promedio de 1,50 a 2,0 t/ha.



En la Región de Puno comercialmente se siembran ocho variedades, las principales características de cada una de ellas (a nivel de adaptación, ciclo vegetativo, reacción a factores bióticos y abióticos) se muestran a continuación:

Cuadro 4. Variedades comerciales y ecotipos de quinua para el altiplano puneño.

VARIEDAD / ECOTIPO Tamaño de grano	REACCIÓN A FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS	CICLO VEGETATIVO días	ZONAS AGROECOLÓGICAS Adaptación
INIA 431 – Altiplano Tamaño de grano grande	Moderadamente tolerante a bajas temperaturas, sequía y humedad, tolerante al Mildiu.	150 días (precoz)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3950 msnm)
INIA 420 – Negra Collana Tamaño de grano pequeño	Tolerante a baja temperatura, sequía y Mildiu.	138 días (precoz)	Suni del altiplano (3800 a 3900 msnm)
INIA 415 – Pasankalla Tamaño de grano mediano	Moderadamente tolerante a baja temperatura, sequía, humedad, tolerante a Mildiu.	144 días (precoz)	Suni del altiplano (3800 a 3900 msnm)
Illpa INIA Tamaño de grano grande	Moderadamente tolerante baja temperatura, sequía y humedad, tolerante al Mildiu--	145 días (precoz)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3900 msnm)
Salcedo INIA Tamaño de grano grande	Moderadamente tolerante baja temperatura, sequía y humedad, tolerante al Mildiu.	150 días (precoz)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3950 msnm)
Blanca de Juli Tamaño de grano pequeño	Tolerante a baja temperatura, sequía y humedad, y Mildiu.	160 días (semi-tardía)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3900 msnm)
Kancolla Tamaño de grano mediano	Tolerante a baja temperatura, sequía, humedad y al Mildiu.	170 a más días (tardía)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3900 msnm)
Rosada Taraco Tamaño de grano grande	Tolerante a baja temperatura, sequía, humedad y al Mildiu	179 a 180 días (tardía)	Circunlacustre y Suni del altiplano (3800 a 3950 msnm)

Fuente: Valdivia, et al., 1997; Apaza, V. et. al., 2013.

2.4. FASES FENOLÓGICAS (periodo vegetativo)

La fenología es el estudio de los cambios diferenciados y visibles que muestran las plantas, como resultado de sus relaciones con las condiciones ambientales donde se desarrollan durante su periodo reproductivo (temperatura, luz, humedad). Según la variedad y condiciones ambientales, el periodo vegetativo de la quinua es de 140 a 180 días a más. El desarrollo fenológico de la quinua tiene las siguientes fases:

Cuadro 5. Fases fenológicas del cultivo de la quinua (daños por factores bióticos y abióticos y labores culturales recomendadas).

FASES	DESCRIPCIÓN / Duración y labores culturales	Daños por factores bióticos – abióticos
Emergencia de plántulas	Es cuando los cotiledones emergen a la superficie del suelo, la raíz empieza a desarrollarse. Este periodo comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Emergencia (6 a 8 días). • Dos hojas verdaderas (16 a 20 días). • Cuatro a seis hojas verdaderas (38 a 42 días). • Fase en presencia de veranillos prolongados, competencia de malezas. Al final de esta fase se recomienda hacer el raleo.	Las plántulas son susceptibles a los daños de las aves e insectos masticadores de hojas "Ticuchis o ticonas".
Ramificación	Se notan ocho hojas verdaderas, el desarrollo de tallos y hojas. Esta fase se presenta a los 52 días después de la siembra. En esta fase se recomienda hacer las siguientes labores: <ul style="list-style-type: none"> • Segundo abonamiento. • Deshierbo. 	Las plantas con susceptibles a los daños de los gusanos cortadores y "Mildiu".
Panojamiento	La inflorescencia va emergiendo del ápice de la planta. Este periodo comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de panojamiento desde los 57 a 61 días). • Panojamiento (61 a 80 días). Se recomienda el descarte de quinuas silvestres "ayaras" o "ajaras". En esta fase se recomienda hacer las siguientes labores: descarte de quinuas silvestres y deshierbo.	Las plantas son susceptibles al ataque de "Mildiu" y "Kcona kcona".
Floración	Se nota que la floración inicia en la parte apical de la panoja y continua hasta la base. Este periodo comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de floración (80 a 90 días) de la siembra. • Floración (95 a 132 días). 	En esta fase la planta es muy sensible a las heladas, pudiendo resistir hasta -2°C, granizo y veranillos prolongados. Las plantas son susceptibles a los daños del "Mildiu".
Formación de granos	Es cuando los frutos en las panojas empiezan a formar y dar consistencia a los granos y se caracteriza porque al ser presionados presentan una consistencia lechosa, pastosa de color blanco. Este periodo comprende: <ul style="list-style-type: none"> • Formación de grano lechoso. • Formación de grano pastoso. Se recomienda realizar el descarte de quinuas silvestres, "ayaras o ajaras".	Las plantas son susceptibles al ataque de aves.
Madurez fisiológica	La planta pierde su coloración original, gira a un color amarillo y hay defoliación de las hojas. El contenido de humedad es de 18 a 22 %. Con esta fase concluye el periodo biológico de la planta (150 a 180 días de la siembra). Se recomienda realizar el descarte de quinuas silvestres e iniciar con la cosecha del cultivo.	Las plantas son susceptibles a los daños de la "Kcona, kcona", y el ataque de aves.

Fuente: Valdivia, R. et. al., 1997, Apaza, V. 2005.



1

Emergencia



2

Dos hojas verdaderas



3

Cuatro hojas verdaderas



4

Seis hojas verdaderas



5

Ramificación



6

Inicio del panajamiento

Primeras fases fenológicas de la quinua



7

Formación de panoja



8

Inicio de floración



9

Floración



10

Grano lechoso



11

Grano pastoso



12

Madurez fisiológica

2.5. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE QUINUA

La Norma Técnica Peruana 011.458 - Granos Andinos Quinoa Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), establece los lineamientos para la aplicación de BPA en el cultivo de quinoa, con la finalidad de asegurar la calidad e inocuidad de los granos.

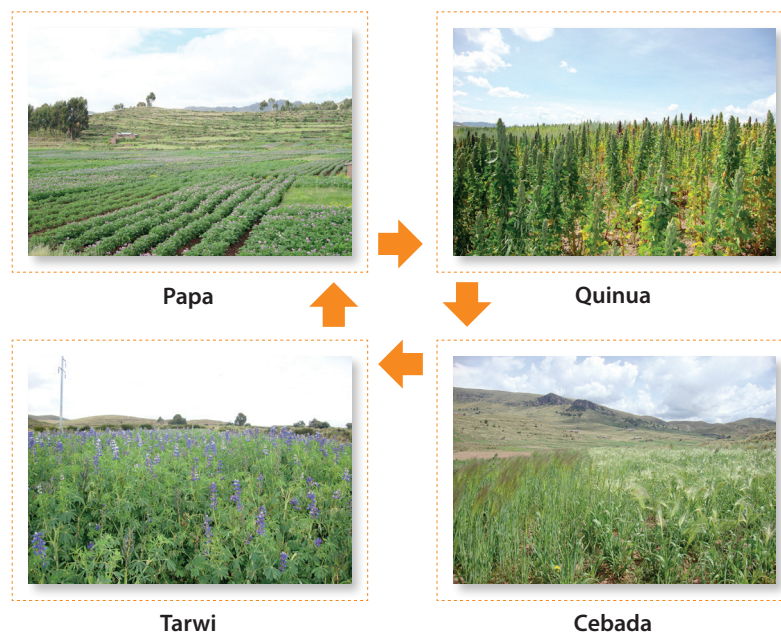
Las BPA deberán aplicarse de tal manera que sean compatibles con una agricultura sostenible orientada a cuidar la salud humana, proteger el medio ambiente y mejorar las condiciones de los productores y su familia. Por ello se combinan una serie de prácticas y tecnologías que hacen énfasis en la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas y la conservación de los recursos naturales.

2.5.1 Rotación de cultivos

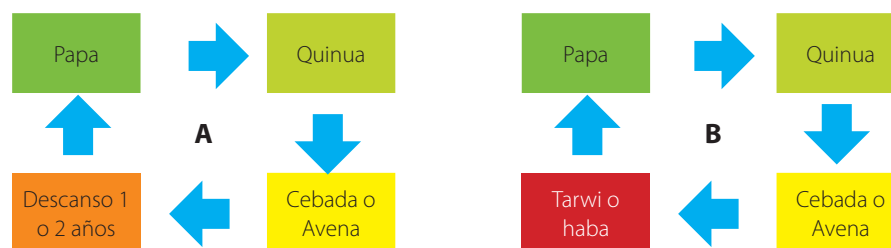
La rotación es la sucesión de diferentes cultivos dentro del mismo campo a través del tiempo. Es uno de los componentes vitales de la agricultura orgánica, que ofrece al productor la posibilidad de lograr un mejor control de plagas, enfermedades y malezas, para aumentar la fertilidad del suelo y la productividad de cultivos (Apaza, 2005). Es una forma de manejo ecológico del suelo (MES) y de manejo ecológico de plagas (MEP), que permite la producción alterna de cultivos y la diversificación de la producción.

La rotación de cultivos es un método eficaz de prevención de plagas y enfermedades, y de conservación de la productividad del suelo (Primavesi, 1997). Consiste en la sucesión recurrente o renovación regular de los cultivos en un mismo terreno. Esta práctica permite un uso eficiente del terreno, manteniendo y mejorando la fertilidad natural del suelo.

Para el altiplano, en condiciones de secano se recomienda que la rotación empiece con la siembra de papa (o tubérculos andinos menores como la oca, papaliza, isaño). El siguiente año se debe sembrar cebada o avena (cereal), para luego dejar en descanso la parcela (terreno) que debe ser de una a dos campañas agrícolas como mínimo.



Sistema de rotación de cultivo (cedula de cultivo papa, quinoa, cebada, tarwi).



Figuras 1 y 2. Sistema de rotación de cultivos en zona: A) Secano y B) con riego.

En el área circunlacustre donde se registran mayores precipitaciones o en zonas donde existe riego, el cuarto año se acostumbra sembrar una leguminosa (tarwi o haba) como parte del sistema de rotación de cultivos, para luego dejar en descanso el terreno. Es decir que la cédula de cultivo está compuesta por papa, quinua, cereal y leguminosa (Soto et al., 2012)

La rotación que se sugiere en el altiplano es papa-quinua-habas (tarwi) – cebada (avena) - forrajes (pastos cultivados). En otras condiciones donde solo es posible sembrar quinua, se evita en lo posible su monocultivo, pues esto permite que el suelo se esquilme y la mayor incidencia de plagas y enfermedades (Mujica et al., 2001). Apaza y Delgado (2005). proponen las siguientes rotaciones:

- a. Descanso – Tubérculo – Quinoa – Leguminosa – Descanso
- b. Tubérculo – Quinoa – Cereal – Leguminosa – Tubérculo

Tapia y Fries (2007) mencionan que en la región sur en el Perú, se práctica la rotación sectorial de los cultivos con la participación colectiva, en terrenos comunales donde se respetan periodos de descanso variables entre tres y siete años. En ellos, el sistema de rotación de cultivos tiene la siguiente secuencia:

Cuadro 6. Los sistemas de rotación de cultivos en ayoqqa en Puno

Zona Agroecológica	Estado del suelo	Años de Rotación				
		1	2	3	4	5
Circunlacustre, terraza baja o pampa	Rompe	Papa	Quinoa	Cereal	Habas	Barbecho
	Rotación sectorial	Papa	Quinoa	Cebada	Avena	Barbecho
Terraza media y baja	Rompe	Papa	Quinoa	Cebada	Oca + TA	Haba
	Rotación sectorial	Papa	Quinoa	Cebada	Oca + TA	Haba

TA = Tubérculos andinos

Fuente: Canahua, 2012 (tomado de Tapia y Fries, 2007)

2.6. PROCESO PRODUCTIVO

2.6.1 Siembra (época)

La siembra es la práctica de colocar la semilla en un suelo bien preparado, de tal forma que la semilla encuentre las condiciones óptimas y favorables para la germinación, emergencia y desarrollo del cultivo.

Tradicionalmente, los productores para la siembra de la quinua tomaban en cuenta indicadores naturales (floración de especies nativas, comportamiento de algunos animales que anunciaban la época apropiada de la siembra). También la relacionaban con festividades del santoral católico. En la actualidad ya no se usan estos indicadores, aunque debido a cambios en la ocurrencia de lluvias oportunas se hace difícil pronosticar el tiempo apropiado. Tapia y Fries (2007) indican que tradicionalmente la quinua se siembra en el día de Santa Rosa, 30 de agosto, pero como en general las lluvias son variables, se puede sembrar a partir de septiembre.

La época de siembra es el tiempo en el que se debe instalar el cultivo, para garantizar que la planta cumpla su ciclo de vida. Es uno de los factores determinantes en el éxito de la producción del cultivo. Está ligada a las características de la localidad, del ciclo vegetativo, de la variedad (precozes o tardías) y de las condiciones ambientales de la zona donde se va producir (temperatura adecuada y humedad del suelo) (Mujica, 1993; Valdivia et al., 1997; Mujica et al., 2001; Tapia y Fries, 2007; Estrada, 2013).

En la Región Puno la siembra de quinua generalmente se realiza entre setiembre y octubre, con la ocurrencia de precipitaciones de inicio de campaña agrícola, las mismas que son consideradas como las más oportunas para la siembra normal de quinua. Puede sembrarse hasta mediados de noviembre para variedades precozes, sin embargo, dependerá de la frecuencia y el volumen de las precipitaciones (Mujica, 1993; Apaza, 1996).

2.6.2 Profundidad de siembra

La profundidad de siembra está en relación a la cantidad de humedad del suelo. Se considera como factor importante porque garantiza la germinación de la semilla. Debido a que su tamaño es pequeño, se recomienda una profundidad de siembra 1 a 2 cm bajo la superficie del suelo (no debe ser mayor a 3 cm). Sin embargo esta profundidad puede variar de acuerdo a la humedad de suelo: a mayor humedad del suelo menor profundidad de siembra y viceversa.

Es importante tener especial cuidado con la profundidad al momento de enterrar las semillas. Si la semilla queda demasiado profunda, no llega a emerger debido a asfixia. Por el contrario, si se siembra muy superficialmente, con el sol llega a sufrir un proceso de cocción, muriendo el embrión.

2.6.3 Densidad de siembra y distancia de surcos

La densidad de siembra está referida a la cantidad necesaria para establecer una densidad adecuada de plántulas en un área determinada. Suponiendo una buena preparación de terreno para el altiplano, en condiciones de secano, se recomienda una densidad de 10 a 12 kg/ha de semilla seleccionada y/o certificada. Sin embargo la densidad de siembra también depende de la variedad, del poder germinativo y el distanciamiento de los surcos.

En relación con la densidad de siembra, Apaza (1996) recomienda el uso de 12 kg/ha de semilla seleccionada, con un distanciamiento entre surco de 0,40 m. Refiere asimismo, si la técnica de siembra es al voleo, es recomendable el uso de 15 kg/ha, ya que el tapado es desuniforme, muriendo gran número de semillas en la germinación. Para Mujica (1993) se utilizarán 10 kg/ha en zonas abrigadas y 12 kg/ha en zonas de mayor altura y frías. Valdivia et al (1997) indican que para el altiplano la densidad varía de acuerdo a la ubicación fisiográfica: si la siembra es en zona ladera o pie de ladera es de 10 kg/ha, mientras que en zona pampa es de 12 kg/ha.

Las altas densidades de plantas dificultan realizar labores culturales como deshierbo, raleos y aporque, mientras que en zonas húmedas favorecen el ataque de enfermedades como el "mildiu", causadas por el hongo *Peronospora* sp.

Respecto al distanciamiento entre surcos, varía desde 0,40 hasta 0,80 m entre surco. Tapia y Fries (2007) refieren que también se ha ensayado la siembra en surcos distanciados entre 0,60 a 0,80 m, según la localidad y la variedad.

2.7. MÉTODOS DE SIEMBRA

2.7.1 Siembra al voleo

El sistema tradicional de siembra de la quinua es al voleo. Consiste en derramar o esparcir la semilla en toda la parcela sin surcar, para luego realizar el tapado con ayuda de ramas o la pasada de una manada de ovejas, para proteger la siembra de las aves y de la radicación solar intensa.

En este método de siembra, la población de plantas de quinua en la parcela es desuniforme y el enterrado o tapado de la semilla es desigual. Porello se requiere mayor cantidad de semilla (puede ser hasta 14 kg/ha), para recompensar fallas de germinación. Además dificulta las



Método de siembra al voleo.

labores o prácticas culturales (deshierbo, aporque, abonamiento, etc.), más aún si la preparación del suelo no ha sido adecuada.

Bajo este método de siembra es necesario tener condiciones óptimas en relación al suelo, el mismo que debe estar bien preparado, con suficiente humedad y bien nivelado.

2.7.2 Siembra en surcos a chorro continuo

La siembra consiste en derramar la semilla a chorro continuo, depositando la semilla en el fondo del surco o a un costado del mismo. El tapado se realiza con ayuda de ramas. La distancia entre los surcos varía entre 0,40 hasta 0,80 m, siendo la profundidad de surco entre 15 a 20 cm.



Método de siembra en surcos a chorro continuo

Bajo este método de siembra, a diferencia del anterior, la distribución de semilla es más uniforme, por lo que se requiere menos cantidad de semilla (10 kg/ha). También facilita la realización de prácticas culturales como raleo, deshierbo, aporque, control de plagas e inclusive el abonamiento complementario.

La apertura de surcos se puede realizar manualmente en parcelas pequeñas, con yunta o con maquinaria (siembra mecanizada). Últimamente la mecanización parcial tiene repercusiones favorables en terrenos planos, donde se están abarcando grandes superficies, resultando ser eficiente en terrenos nivelados o uniformes en el barbecho y cuando se emplea semilla seleccionada.

Si el terreno está ubicado en algo de pendiente, lo recomendable es abrir los surcos siguiendo las curvas de nivel.

2.8. PRÁCTICAS CULTURALES

Para lograr una producción aceptable en el desarrollo del cultivo de quinua se requiere realizar los cuidados y labores culturales que aseguren las condiciones para la producción. Por tal motivo se hace necesario que el productor realice al menos las siguientes prácticas:

2.8.1 Raleo o entresaque (desahije)

El raleo consiste en la eliminación o entresaque de plantas. Se realiza con la finalidad de evitar el ahilamiento y competencia por nutrientes. Sirve para conseguir una densidad uniforme, lograr el desarrollo óptimo de las plántulas y eliminar plantas enfermas, débiles o fuera de tipo (Mujica, 1993; Valdivia, et al., 1997; Tapia y Fries, 2007; NTP 011.458). Lo recomendable es dejar entre 10 y 15 plantas por metro lineal con respuesta favorable en rendimiento. Apaza (2005) indica que la finalidad es obtener una densidad final de 25 a 30 plantas por metro cuadrado (250 a 300 mil plantas por hectárea).

2.8.2 Deshierbo

Consiste en eliminar (arrancar) las malas hierbas o “malezas” que están presentes en la parcela de quinua y que compiten por espacio, agua, nutrientes y luz, perjudicando de esta manera el normal desarrollo de las plantas de quinua (Mujica, 1993; Valdivia, et al., 1997; NTP 011.458).



Deshierbo de malezas en parcelas de producción de quinua.

Las malezas no solo disminuyen significativamente los rendimientos, sino que también son hospederas de plagas. La época en la que se realiza el deshierbo está en función de la presencia de las malezas. Se recomienda realizar un primer deshierbo entre los 40 y 45 días. El segundo, de carácter opcional, en función a la presencia y persistencia de las malezas, debería realizarse entre los 60 y 65 días.

El rendimiento de quinua puede reducirse hasta en 70% debido a la presencia de malezas (Apaza, 2005).

2.8.3 Cajoneo - Jaleo (caso Cabana)

El “*cajoneo*” o “*jaleo*” consiste en pasar el arado de “*reja*” jalado por la yunta. Esta labor se realiza en forma transversal a los surcos sembrados con quinua, así se forman cuadrados en forma de cajones. Esta labor se realiza cuando las plántulas tienen entre 6 y 8 cm (6 a 8 hojas verdaderas), a un distanciamientos de 0,60 a 0,80 metros entre cajón. Es una forma práctica de realizar el raleo y de aflojar el terreno. Esta práctica o labor es realizada por agricultores de quinua en el distrito de Cabana (Provincia de Puno), donde los terrenos son mayormente arenosos.



Cajoneo o jaleo en parcelas de quinua (Distrito de Cabana - Puno).

Tapia y Fries (2007) indican que el “*jaleo*” consiste en pasar la surcadora distanciada, en surcos de cuatro a cinco metros, cuando las plantas tienen unos 30 cm de alto. Esta práctica facilita, además del raleo, la creación de espacios en forma de canales que sirven para un mejor drenaje. Por ello muestra excelentes resultados con plantas más vigorosas y reduce el riesgo de exceso de humedad.

2.8.4 Aporque

El aporcado disgrega la tierra, consiste en la remoción y amontonamiento de la misma al pie de las plantas de quinua. Se trata de una labor superficial que favorece el mejor aprovechamiento de los nutrientes y permite un mejor anclaje de las raíces, evitando el tumbado o vuelco de plantas con panojas grandes y de buen peso. Asimismo elimina las malas yerbas del fondo del surco, permitiendo una mayor aireación del mismo al aflojar el suelo, lo que va a contribuir a dar mayor vigor a cultivo (Mujica, 1993; Apaza, 2005; Estrada, 2013; NTP 011.458).

El aporque se realiza al inicio de formación de panoja de la planta, después de realizar el deshierbo y el abonamiento complementario. Esta labor se puede hacer en forma manual, con yunta o en forma mecanizada, dependiendo de la extensión de la parcela y la disponibilidad de implementos para el aporque.



Aporque de la quinua.

2.8.5 Depuración y eliminación de ayaras

La depuración - desmezcle y eliminación de ayaras es una práctica que consiste en sacar - eliminar algunas plántulas de quinua que no reúnen características varietales del cultivo, es decir:

- a. Plantas pequeñas, enfermas y débiles de la misma variedad.
- b. Plantas de quinua cultivadas ajenas a la variedad.
- c. Quinua silvestre (ajaras o ayaras) que es de granos muy pequeños y negros a plomos.

La producción de quinua con variedades orientadas al mercado debe ser homogénea, en la maduración, en cuanto al color de la planta, la panoja y el grano. Esta exigencia obliga a realizar las depuraciones en forma rigurosa y frecuente en los campos del cultivo, especialmente en las parcelas destinadas a la producción de semilla, por lo que esta labor debe realizarse hasta antes del inicio de la floración.



Depuración y eliminación de plantas atípicas y quinua silvestre “ayaras”.

2.9. ELABORACIÓN DE ALGUNOS BIOABONOS (BIOINSUMOS)

Se denomina bioabono al producto que resulta de someter a la materia orgánica a diferentes procesos biológicos para ser descompuesta, en condiciones aeróbicas (con presencia de aire) o anaeróbicas (sin presencia de aire). El principal componente de este abono es el estiércol o “guano”.

2.9.1 El Biol

Es un fitoestimulante de origen orgánico, producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos animales, que se realiza a través de una filtración. Su importancia radica en que promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas. (MAGAP, 2014).

El biol es un compuesto anaeróbico completo, es decir que puede ser utilizado como fertilizante, insecticida, fungicida, fitoregulador e inoculante

MATERIALES

- ▶ 1 bidón de 200 litros de capacidad con tapa
- ▶ 30 a 50 kilos de estiércol fresco de ganado (vacuno)
- ▶ 5 kilos de alfalfa picada o molida
- ▶ 3 a 5 kilos de azúcar rubia
- ▶ 2 kilos de ceniza
- ▶ 3 litros de suero
- ▶ 1 cuerda (jebe) de 2 metros de largo
- ▶ 1,5 metros de manguera de plástico
- ▶ 1 botella descartable de 2 litros

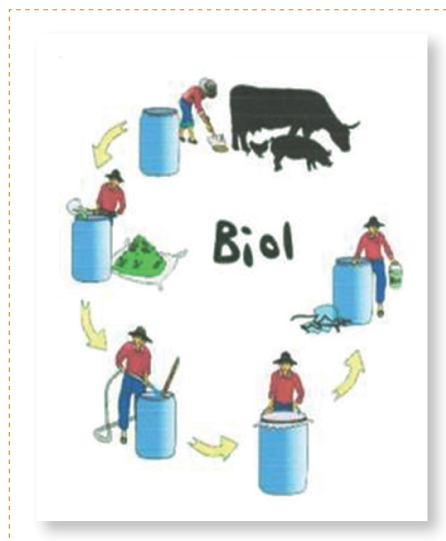
PREPARACIÓN

- ▶ Recolectar y colocar el estiércol en el bidón.
- ▶ Agregar en el bidón alfalfa picada, azúcar rubia, ceniza y suero, mezclándolos con el estiércol y con agua.
- ▶ Agregar agua limpia al bidón dejando un espacio de 20 cm del borde del mismo.
- ▶ Perforar la tapa del bidón, introducir la manguera en éste y conectar el otro extremo a la botella descartable, que debe contener agua.
- ▶ Cerrar el bidón herméticamente y colocar una trampa de agua para que dejen de salir los gases e impedir el ingreso de aire.
- ▶ Dejar fermentar 4 a 5 meses para obtener el bioabono.
- ▶ Finalmente filtrar el biol que está fermentado.

USO Y DOSIS DE APLICACIÓN

El biol fermentado y filtrado se puede usar directamente en el suelo o en las plantas que fueron afectadas por heladas y granizadas. Se recomienda hacer diluciones al 10% 15% y 25% con agua limpia dependiendo de la concentración del producto (2 a 5 litros de biol en una mochila de 20 litros).

Se puede usar como biocida, abono para el suelo y como abono foliar (Benegas, 2016).



Bidón con biol elaborado por productora de quinua.

2.9.2 El té de estiércol

Es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido, pues durante este proceso suelta sus nutrientes al agua, haciéndolos disponibles para las plantas. Este bioabono es considerado como un fertilizante foliar, que dará a las plantas elementos básicos como nitrógeno, fósforo y potasio.

MATERIALES

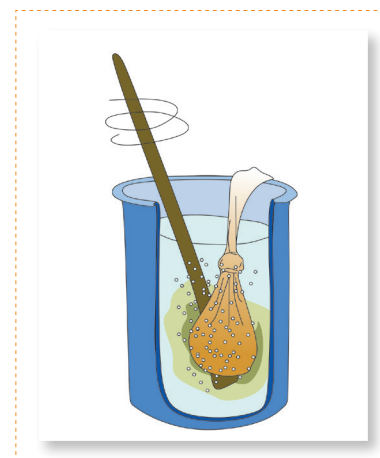
- ▶ 1 bidón de 200 litros de capacidad
- ▶ 1 saquillo
- ▶ 20 a 25 kilos de estiércol de ganado
- ▶ 1 piedra de 5 kilos de peso
- ▶ 1 cuerda de 2 metros de largo
- ▶ 1 pedazo de plástico para tapar la boca del bidón

PREPARACIÓN

- ▶ Colocar el estiércol en el saquillo.
- ▶ Introducir la piedra dentro del saquillo.
- ▶ Amarrar el saquillo e introducirlo en el bidón dejando un pedazo de la cuerda fuera de éste (como si fuera una bolsa de té).
- ▶ Llenar el bidón con agua limpia.
- ▶ Cerrar el bidón con el plástico y dejar reposar el estiércol contenido en el saquillo, para que fermente por 2 a 3 semanas.

USO Y DOSIS DE APLICACIÓN

El líquido que queda en el bidón es el abono "el té de estiércol". Este abono se aplica en aspersiones foliares, cuando el cultivo ha sido afectado por una helada. Para su aplicación se recomienda hacer diluciones al 10% y 20 % con agua limpia y aplicar al cultivo (2 a 4 litros de té de estiércol en mochila de 20 litros).



2.9.3 Caldo sulfocálcico (azufre elemental)

Conocido también como “*polisulfuro*”, es un fungicida casero, barato y poco toxico, y es de USO PREVENTIVO..

MATERIALES

- ▶ 1 lata o recipiente para líquido
- ▶ 18 litros de agua
- ▶ 2 kilos de azufre (granulado en polvo)
- ▶ 1 kilo de cal (viva o apagada)

PREPARACION

- ▶ En una lata hacer hervir 18 litros de agua.
- ▶ Agregar los dos kilos de azufre y el kilo de cal.
- ▶ Dejar hervir a fuego fuerte por el lapso de 30 a 35 minutos (después de este tiempo la mezcla cambia de color ladrillo a vino tinto).
- ▶ Dejar enfriar el preparado.
- ▶ Filtrar el líquido resultante.
- ▶ Guardar de preferencia en lugar seguro (cerrado y oscuro).



Preparación del caldo sulfocálcico.

USO Y DOSIS DE APLICACIÓN

Se aplica por aspersión, diluyendo medio litro de caldo sulfocálcico en una mochila de 20 litros. La aplicación se hace directamente al cultivo, a la planta integra, de dos a tres veces seguidas en siete a diez días, según el grado de ataque de la enfermedad.

2.9.4 Microorganismos efectivos (EM)

Son cultivos de microorganismos que han sido obtenidos en bosques, quebradas, etc., que contienen varios tipos de microorganismos con funciones diferentes, que a través de mecanismos especiales coexisten dentro de un mismo líquido. Estos microbios pueden ser bacterias, levaduras, hongos filamentosos entre otros (MAGAP, 2014).

Los EM son una entidad viviente, por lo tanto, son diferentes a los fertilizantes químicos y otros agroquímicos. Al hacer uso de los EM se aumenta la población de microorganismos benéficos en el suelo.



Muestras de envases con producto EM.1.

USO Y DOSIS DE APLICACIÓN

Los EM pueden ser usados de diferentes maneras en la producción orgánica. Por ejemplo para la elaboración de compost / biol se utiliza el EM diluido, para acelerar el proceso de descomposición de la materia orgánica y disminuir los malos olores y las moscas.



CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Apaza, Vidal (1996). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) En: Compendio de Alternativas Tecnológicas. Vol I. Área Agrícola Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Estación Experimental Illpa-Puno.

Apaza, Vidal y Delgado, Pedro (2005). Manejo y Mejoramiento de la quinua orgánica. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Estación Experimental Agraria Illpa-Puno.

Apaza, V.; Cáceres, G.; Estrada, R. y Pinedo R. (2013). Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú. MINAGRI – INIA – FAO – AECID. Lima, Perú.

Calla Jael (2012). Manejo Agronómico del cultivo de la quinua. Guía Técnica. Universidad Agraria La Molina - AGROBANCO. Ayacucho, Perú.

CIRNMA (2011). Mildiu de la quinua y su manejo integrado. Ficha Técnica para agricultores N° 1-2011. Elaborado por Rosario Bravo, Elva Campos, Vanesa Galindo. Fundación Mcknight. Puno, Perú.

Estrada, Rigoberto (2013). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en la Región Cusco. Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos del INIA - EE Andenes. "Proyecto Quinua Cañihua orgánica" – Gobierno Regional Cusco.

Gómez, Luz y Aguilar, Enrique (2016). Guía del cultivo de la quinua. FAO y Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP (2014). Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. Ecuador.

Mujica Ángel (1993). Cultivo de la quinua. Serie Manual N° 11-93. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Proyecto Transformación de la Tecnología Agropecuaria (TTA). Lima, Perú.

Mujica, Ángel; Jacobsen, SE; Izquierdo, Juan y Marathee, Jean P. (Editores) (2001). Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*). Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO – UNAP - CIP. Santiago, Chile.

NTP 011.458:2015. GRANOS ANDINOS. Quinua. Buenas Prácticas Agrícolas. Dirección de Normalización – INACAL. Lima, Perú.

SENASA (s/f). Requisitos y recomendaciones para la aplicación de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción en el cultivo de quinua. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Quinua, Perú.

Soto, J.L.; Valdivia, E.; Valdivia, R.; Cuadros, A y Bravo, R. (2012). Descripción de sistemas de rotación de cultivos en parcelas de producción de quinua en cuatro zonas del altiplano peruano. En; CienciAgro. Journal de Ciencia y Tecnología Agraria. /Vol. 2 Nº 3 (2012) 391-402. Disponible en <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rca/v2n3/v2n3a07.pdf>

Tapia, M. E. (1990). Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO.

Tapia, M.E. y Fries, A.M. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE, Lima.

Valdivia, R.; Paredes, S.; Zegarra, A.; Choquehuanca, V. y Reinoso, J. (1997). Manual del productor de quinua. Serie manuales. CIRNMA. Puno, Perú.



Capítulo III

Manejo ecológico de plagas (MEP)

El cultivo de la quinua, como todo cultivo, presenta problemas fitosanitarios provocados tanto por plagas insectiles, ornitológicas, roedores, como por enfermedades; estas últimas producidas por hongos, que ocasionan pérdidas directas e indirectas. Las diferentes plagas se presentan en distintas fases de su desarrollo. En general, la frecuencia e intensidad de las plagas en los campos de cultivo varía con la ubicación geográfica y las condiciones ambientales.

Una oportuna identificación de la presencia de plagas en las parcelas de quinua requiere tomar acciones inmediatas para su control y manejo de las mismas. Estas acciones llegan a constituirse en la base fundamental para poder implementar un Manejo Ecológico de Plagas (MEP), en virtud a que en el sistema de producción orgánica el manejo y control de plagas es de tipo preventivo; así se evita el uso de productos químicos sintéticos como los pesticidas, contribuyendo a proteger el agroecosistema y la salud de la población.

El Manejo Ecológico de Plagas (MEP) consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que, sin deteriorar el medio ambiente, pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y por ende la economía de los agricultores (Ramón y Rodas, 2017).



3.1. ¿QUÉ ES UNA PLAGA?

Se define como cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales (NTP 011.458). También es una población de animales fitófagos que reducen la producción del cultivo, afectan el valor de la cosecha o incrementan sus costos de producción (Saravia y Quispe, 2006).

En concreto, plaga es todo tipo de organismo que compite con el cultivo de interés, que en poblaciones grandes causa daños y afecta directa o indirectamente la producción de los cultivos.

3.1.1. Categorías de las plagas insectiles

Considerando la relación entre el grado de infestación y el perjuicio económico que causan los insectos fitófagos, las plagas pueden clasificarse en tres categorías (Saravia y Quispe, 2006):

- a. Las plagas potenciales.** Son la mayoría de los insectos que, bajo condiciones de campo, no afectan la cantidad ni la calidad de las cosechas. Se presentan en poblaciones bajas. Ejemplo de este tipo de plaga es el gusano medidor (*Perisoma sordescens* Dog).
- b. Las plagas ocasionales.** Son aquellas que se presentan en cantidades perjudiciales, solamente en ciertas épocas del año. El incremento de la población suele estar asociado con factores climáticos como la temperatura y la humedad. Ejemplo de este tipo de plagas son las *Karhuas* (*Epicauta* sp).
- c. Las plagas clave.** Son aquellas que aparecen en forma persistente, año tras año, con densidades poblacionales altas, atacando la parte comercial de la planta y causando pérdidas económicas significativas. Ejemplo de este tipo de plagas son las larvas de *Kona Kona* (*Eurysacca melanocampta*) y las *Ticonas* (*Copitarsi* sp, *Agrotis* sp).

3.2. PLAGAS EN LA QUINUA

La quinua sufre el ataque de una serie de insectos durante todo el ciclo vegetativo, desde que las plantas emergen hasta su madurez. Inclusive en ciertos casos el ataque continúa en los almacenes (Mujica, 1993). Se registran plagas de insectos, enfermedades, aves y roedores (Delgado, 2014).

Para las zonas productoras de quinua en el altiplano, las plagas que más frecuentemente se pueden encontrar, según su importancia económica, debido al daño que causan en el cultivo de la quinua, pueden ser clasificadas en:

1. Insectiles (Polilla de la quinua, Ticonas, y Carhuas).
2. Mildiu (enfermedad).
3. Aves (palomas).
4. Roedores (ratones).

3.3. PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE LA QUINUA

Las plagas insectiles de la quinua están muy relacionadas a la ocurrencia de sequías y veranillos. Éstas son agrupadas según el daño y los insectos causantes. Algunas plagas son de mayor incidencia, mientras que otras se presentan eventualmente bajo condiciones climáticas y de manejo del cultivo.

En el altiplano, las plagas insectiles que mayormente están presentes en el cultivo, en diferentes estados fenológicos, según el tipo de daño que causan al cultivo, se clasifican como:

- ▶ Minadoras y destructoras de granos.
- ▶ Cortadoras de plantas tiernas.
- ▶ Masticadoras y defoliadoras.
- ▶ Picadoras y chupadoras.

3.3.1 Minadoras y destructoras de grano

Kcona kcona (Eurysacca quinoae Povolny; Eurysacca melanocampta)
(Lepidoptera, Gelechiidae)

Conocida comúnmente como “Kcona Kcona”, “polilla de la quinua”, “pegador de hojas y destructor de panojas”, “gusano molinero”, “kcacocuru” o “quinua curu”.

Es considerada como plaga clave y la más perjudicial de la quinua, debido a que la frecuencia e intensidad de sus daños son directamente en los granos. Esta plaga se encuentra distribuida en toda la zona andina.

En estado adulto es una polilla pequeña de color gris parduzco o amarillo pajizo (rojizo), de actividad nocturna. Durante el día permanecen quietas, pudiendo realizar vuelos cortos. Las polillas hembras colocan sus huevos en grupos de 30 a 40 y raramente en forma aislada. Una hembra puede depositar en promedio 200 huevos pequeños de forma ovoide, de color blanco cremoso a blanco cenizo, los huevos son depositados en las inflorescencias y la cara inferior de las hojas tiernas y en los brotes. Después de 8 a 11 días de colocados los huevos, se produce la salida de las pequeñas larvas, que empiezan a alimentarse de la planta (Delgado y Apaza, 2007).

El cuerpo de las larvas es de aspecto cilíndrico alargado, de color variable, blanco cremoso recién emergidas y amarillo verdoso a marrón oscuro con manchas oscuras a rosadas. La pupa es de tipo obtecta o momificada, de color marrón claro a bruno (Mujica, 1993; Valdivia et al., 1997; Delgado, 2007, Quispe et al., 2014).



Adulto y larva de la polilla de la quinua (*Kona Kona*).

El ataque de esta plaga se intensifica en periodos de escasez de precipitaciones pluviales (ausencia de lluvias) y temperaturas relativamente altas propias de los veranillos. Las larvas de la primera generación (noviembre y diciembre) minan y destruyen las hojas e inflorescencias en formación. Las larvas de la segunda generación (marzo - mayo) ocasionan los mayores daños económicos, atacan a las plantas en maduración y se alimentan de los granos pastosos y secos de las panojas, donde comen el grano causando el mayor daño al cultivo de la quinua (Mujica, 1993). Pueden llegar a producir pérdidas económicas y de rendimiento (calidad y cantidad) hasta el 100 % en casos extremos, cuando encuentra condiciones favorables para su desarrollo (Delgado, 2005, Tapia y Fries, 2007).

Las larvas de *E. quinoae* disminuyen el rendimiento entre 40 a 50% (Quispe 1979 y Ortiz 1998, citados por Delgado, 2007), ocasionando entre 15 a 50% de daño en la producción (Delgado, 2014).



Daños de la Kona Kona en la panoja y los granos de la quinua.

En ataques severos el grano es pulverizado, apareciendo un polvo blanco como harina alrededor de la base de la planta. Éste es producto de las defecaciones de la larva y los granos dañados (Valdivia et al., 1997; Saravia y Quispe, 2005).



Ciclo biológico de la polilla de la quinua. Fuente: CIRNMA (2012).

En condiciones de altiplano peruano, el ciclo biológico dura entre 75 a 80 días, pudiendo presentarse 2 a 3 generaciones por ciclo estacional, dependiendo de las condiciones ambientales (Apaza, 1996; Delgado, 2005). Durante su vida, esta plaga pasa por cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto.

El ataque de esta plaga puede prolongarse en las “parvas” o “arcos” durante el secado.

3.3.2. Cortadoras de plantas tiernas

Ticona o Ticuchi (*Agrotis ípsilon*, *Copitarsi turbata*, *Feltia sp*, *Spodoptera sp*) (Lepidoptera, Noctuidae)

La Ticona es clasificada en el complejo noctuideo, que incluye a un gran número de especies que son de importancia por los daños que ocasionan a los cultivos. Son especies cosmopolitas y polífagas, consideradas como plaga secundaria por los daños que causan a las plantas de quinua.

Al estado larval comúnmente se les conoce como “Noctuideo”, “gusano cortador”, “gusano de tierra”, “gusano ejército”, “Silhui Curu”; y al adulto como “Padresito”, “Rafaelito”; Ticonas (quechua) o Ticuchis (aymara) (Apaza, 1996).

Los adultos son mariposas nocturnas o polillas de tamaño mediano a grande, de color castaño claro a grisáceo, de cuerpo grueso, alargado y cilíndrico. El huevo es de color blanco, pequeño, en forma esférica-globular y ligeramente aplastado. La capacidad de ovoposición está entre 450 a 500 huevos por hembra.



Mariposa adulta y larva de Ticona en la panoja de quinua.

Las larvas son orugas de cuerpo alargado y cilíndrico, color variable (verde claro a verde oscuro, café claro a oscuro, gris claro a oscuro) y miden en promedio entre 3 a 4 cm de largo en su último estadio. Cuando están pequeñas cortan el tallo a la altura del cuello de la planta (4 a 8 hojas), más adelante comen las hojas y destruyen las panojas en formación. Son de hábito nocturno. La pupa, concluida la fase larvaria, se introduce en el suelo donde empupa, es de color bruno o marrón rojizo a marrón oscuro (Mujica, 1993; Valdivia et al., 1997; Delgado, 2005).

En condiciones del altiplano, su ciclo biológico dura entre 90 a 100 días, con dos generaciones por ciclo estacional (Ortiz et al., 2004, citado por Delgado, 2005).



Ciclo biológico de la Ticona o Ticuchi. Fuente: CIRNMA (2012).

Por lo general ataca al cultivo desde fines de octubre a mediados de enero. Los daños ocasionados por esta plaga son de 32% del rendimiento (Ortiz, et al 2004, citado por Delgado, 2005). En infestaciones altas se han registrado seis larvas por planta (panoja), causando daños en el rendimiento de la quinua en un 35 a 40% (Mujica et al 2001).

Los veranillos o sequias condicionan favorablemente en su desarrollo y proliferación. En ataques severos los campos de quinua presentan gran número de fallas, obligando a resembrar.



Larva comiendo hojas y polillas adultas de Ticonas capturadas en trampas de feromonas

3.3.3. Masticadoras y defoliadoras

Escarabajo negro (*Epicauta spp; Epicauta willwi; Epicauta latitarsis*) (Coleoptera, Meloidae)

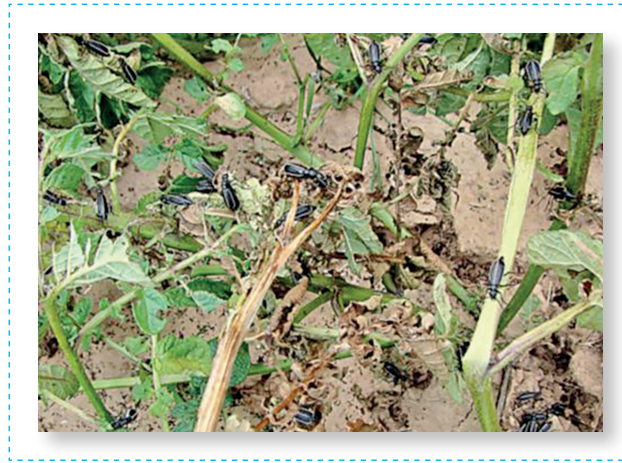
Son escarabajos comúnmente conocidos como “Acchus”, “Karhuas”, “Padre Kuru” o “Chhallu Chhallu”. Son especies de cuerpo cilíndrico y delgado, de color negro a oscuro grisáceo. Sus cuerpos pueden estar desprovistos o cubiertos de pelos abundantes. Las larvas no causan daño. Son controladores de huevos de langostas.



Adulto de Karhua atacando hojas y panojas de la quinua.

El escarabajo negro es un insecto que cuando está adulto ataca a las hojas de plantas jóvenes e inflorescencias tiernas de la quinua (hasta la fase de panojamiento), siendo más intenso el ataque durante los veranillos, periodos de sequía y alta insolación. Produce la esqueletización y defoliación de las hojas (Mujica 1993; Valdivia et al. 1997, Quispe, et al., 2014).

Los escarabajos negros muestran una ligera preferencia por variedades dulces y blancas de quinua. La característica es que hasta no terminar con una planta no pasan a otra, dejando sobre todo plantas tiernas totalmente defoliadas (Bravo, 2010, citado por Quispe et al., 2014).



Escarabajos negros defoliando hojas.

Su importancia económica es relativa porque se presenta ocasionalmente en zonas quinueras tradicionales. En ataques severos solamente quedan las nervaduras de las hojas. Su ciclo vital es de un año, con una sola generación por año.

3.3.4. Picadoras y chupadoras

Pulgones (*Mysus persicae* Thomas; *Macrosiphum euphorbiae*, Sulzer) (Homoptera, Aphididae)

Conocidos comúnmente como “Pulgones”, “Kutti”, “Usas” o “Piojo de las plantas”.

Son plagas ocasionales o secundarias. Dentro de este grupo se destacan por su importancia económica los pulgones, que además de producir daños directos son vectores de muchas enfermedades (Mujica, 1993). Los áfidos o pulgones

se caracterizan por tener un cuerpo pequeño, globoso y blando, de color verde a amarillo. En una misma especie pueden existir individuos alados o ápteros (sin alas) (Delgado 2005). Viven formando colonias en el envés de las hojas, brotes e inflorescencias, formando colonias que alcanzan a miles de individuos. Al ataque de estos insectos las hojas de la quinua se marchitan y encrespan causando el amarillamiento y posterior caída, debido a que succionan la savia, produciendo el debilitamiento y marchitez de las plantas (Saravia y Quispe 2006, SENASA, s/f).



Pulgón áptero.

Aparecen en la época de maduración del cultivo (primavera). En infestaciones muy intensas propician el desarrollo del hongo de la fumagina. Por lo general, las hembras son ovo vivíparas y se reproducen partenogenéticamente (no requieren fertilización del macho), con una sola generación sexuada por año (Delgado, 2005).

Para eliminar esta plaga es recomendable sacudir las panojas en un recipiente de agua con jabón. También hay que secar los granos después de la trilla, para evitar el ataque en almacén. Además la lluvia interviene como controlador.

Las larvas y adultos de los llamados “Mariquitas” (*Coleóptera, Coccinellidae*) y larvas de las moscas (*Syphus sp*), son predadores activos de pulgones (Mujica, 1993).

3.4. ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS INSECTILES

En este campo son pocos los trabajos publicados y validados, sin embargo, el manejo de estos insectos estará en función de la importancia económica que lleguen a tomar en la zona del cultivo. En la producción orgánica deberán ensayarse estrategias de manejo integrado. Se requiere varios métodos de control que incluyan bio o eco insecticidas

que cumplan con las exigencias del proceso de certificación orgánico – biológico, fundamentado en el control cultural, biológico natural.

Para la polilla de la quinua, ticonas y escarabajos negros, se recomienda:

- Rotación de cultivos.
- Preparación adecuada y oportuna del suelo (para destruir pupas de la campaña anterior).
- Control de la población de plantas (densidad de siembra).
- Evitar microclima.
- Recolección manual y eliminación de pupas.
- Instalación de trampas luz (para capturar mariposas y evitar la postura de huevos).
- Instalación de trampas atraerentes con feromonas (olor) para capturar adultos de ticonas y evitar la postura de huevos.
- Eliminar plantas hospederas (k'ipa papa, ayaras de quinua - quinua silvestre).
- Cosecha oportuna.
- Aplicación de extractos de plantas con propiedades biocidas / repelentes.
- En forma natural son controladas por parásitos (microavispa) y predadores.

3.5. ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE QUINUA

La mayor parte de las enfermedades que afectan al cultivo de quinua están ocasionadas por hongos. En menor número, se producen por bacterias nematodos y virus. La incidencia y severidad varían en función a la variedad, estado fenológico y condiciones ambientales.

3.5.1. El Mildiú

“Peronospora farinosa”, “Peronospora effusa”; “Peronospora variabilis”

Tapia y Fries (2007) citan a García Rada (1947), quien fue el primero en describir una enfermedad en la quinua, al detectar la presencia del hongo *Peronospora farinosa* conocido como Mildiú. Plata et al. (2014) indican que trabajos del 2008 y 2010 de Choi et al., han reclasificado la especie mediante técnicas moleculares, por lo que actualmente el nombre científico del Mildiú es *“Peronospora variabilis”*.

El Mildiú es la enfermedad más común de la quinua. Esta enfermedad foliar es clave, pues causa mayor daño a la planta, tiene un amplio rango de adaptabilidad, se presenta en la mayoría de las zonas donde se cultiva la quinua

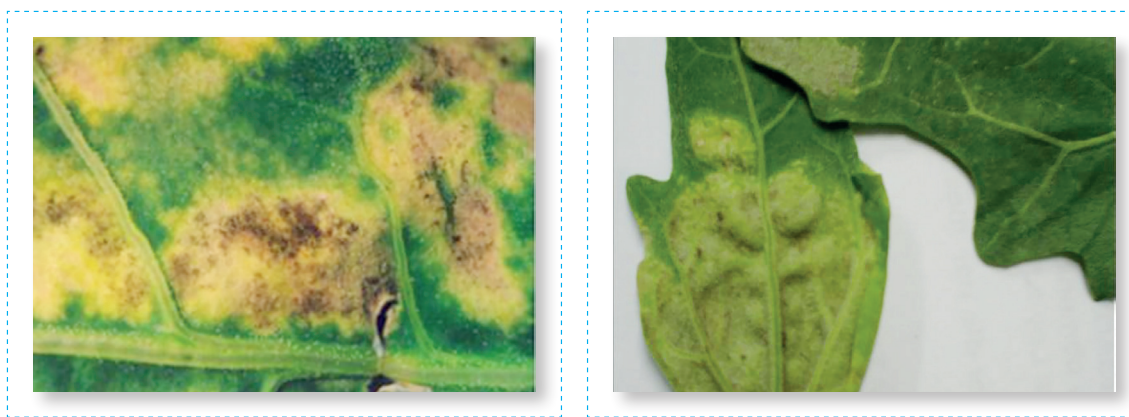
y la afecta en cualquier estado fenológico. Para su desarrollo y proliferación requiere de condiciones ambientales específicas, como alta humedad relativa seguida de veranillos con altas temperaturas.

Es un hongo que se disemina en el campo por acción del viento y se conserva de una campaña agrícola a la siguiente por medio de estructuras llamadas oosporas, que invernán en el rastrojo que queda después de la cosecha. Las oosporas también pueden conservarse junto con la semilla (Delgado, 2005; Delgado y Apaza, 2007; Gómez et al., 2013).



Parcela de quinua con plantas afectadas por mildiú.

La enfermedad se reconoce porque las hojas afectadas presentan manchas amarillentas o rojizas. Estas manchas se observan en la cara superior de las hojas, pero en la cara inferior crece una pelusilla de color plomo, constituida por el conjunto de hongos.



Hojas de quinua con Mildiú.

La enfermedad ataca a hojas, ramas, tallos e inflorescencias o panojas, infectando durante cualquier estado fenológico del cultivo. Los daños son mayores en plantas jóvenes (ramificación y panojamiento). En ellas provocan defoliación, afectando el normal desarrollo y fructificación de la quinua. Delgado (2005) menciona que Danielsen y Ames (2000) encontraron que el Mildiú, bajo condiciones de alta presión de enfermedad, reduce los rendimientos de 33 a 58% en varios cultivos de quinua. Mujica et al. (2001), mencionan que durante la cosecha ocasiona pérdidas que varían entre 20 y 25%.

Para su control Delgado (2005) recomienda las siguientes medidas preventivas:

- Buen manejo de la densidad de siembra.
- Número de plantas por metro lineal: 10 a 12 plantas.
- Ancho de surco de 40 a 60 cm, para que permita la buena aireación.
- Aplicación de caldo sulfocálcico.

El SENASA (s/f), para el control del Mildiú, recomienda productos biológicos registrados a base de:

- *Trichoderma harzianum* + *Trichoderma koningii*.
- *Bacillus subtilis*.
- Extracto de *Reynoutria sachalinensis*.
- *Trichoderma harzianum* + *Bacillus subtilis*.

Existen otras enfermedades que atacan o están presentes en los cultivos de quinua, las mismas que son consideradas de menor importancia (plagas ocasionales o secundarias) (Gomes et al, 2016, Plata et al., 2014). En el siguiente cuadro se muestran algunas de estas enfermedades.

Cuadro 7. Otras enfermedades de la quinua que afectan distintas partes de la planta.

Parte afectada	Nombre común	Agente causal
Hojas	Mancha foliar	<i>Ascochyta hyalospora</i>
	Cercosporiosis	<i>Cercospora sp</i>
	Puntos foliares	<i>Macrophoma sp</i>
Tallo	Podredumbre marrón del tallo	<i>Phoma exigua var. Foveata</i>
	Mancha ojival del tallo	<i>Phoma sp</i>
	Esclerotiniosis	<i>Esclerotium sp)</i>
Raíz	Chupadera o mal de almacigo	<i>Rizoctonia solani</i>
	Podredumbre radicular	<i>Fusarium, Phytium</i>

Fuente: Gómez et al, 2016; Plata, et al., 2014.

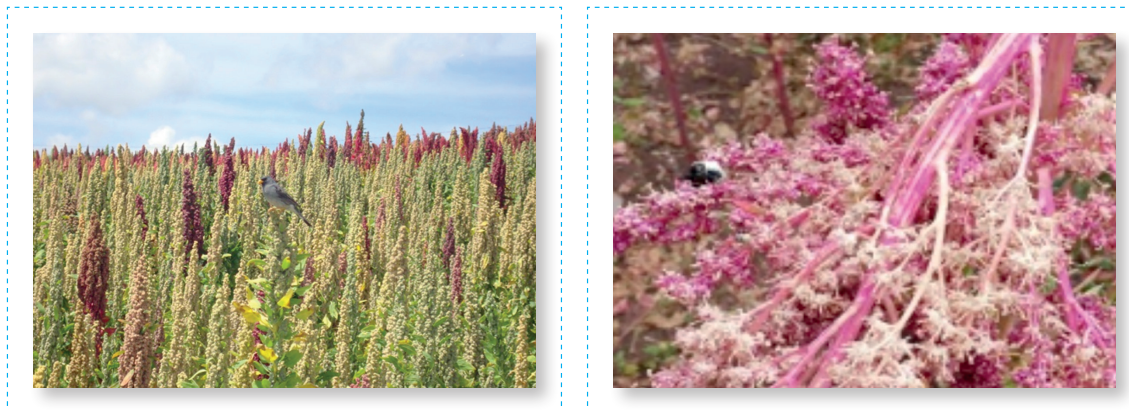
Las estrategias para el manejo ecológico de estas enfermedades son:

- Rotar los cultivos.
- Asegurar una densidad de siembra adecuada.
- Usar semillas de calidad (certificada).
- Usar variedades tolerantes.
- Evitar suelos pesados o con mal drenaje.
- Abrir canales de drenaje.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Eliminar y enterrar plantas enfermas o restos de plantas hospederas.
- Aplicar bio – fungicidas cúpricos como el caldo bórdales o el caldo sulfocálcico.

3.6. AVES PLAGA

Las aves de diferentes especies como palomas, pájaros y loros ocasionan pérdidas en la producción de quinua. Estas aves son consideradas como plagas potenciales y son perjudiciales durante los primeros periodos vegetativos y desde el momento en que las plantas de quinua empiezan a madurar (estado de granos lechosos, pastosos y madurez de cosecha) (Mujica, 1993; Tapia y Fries, 2007).

Se alimentan de los granos en las mismas panojas dejándolas casi vacías, asimismo rompen las panojas provocando la caída de los granos por desgrane y contaminan con sus excrementos los granos en la panoja (Mujica, 1993; Tapia y Fries, 2007).



Aves en campos de cultivo y panojas quebradas por aves.

El ataque es más notorio en las variedades dulces. Mujica (1993) menciona que las pérdidas atribuidas al ataque de pájaros se estima que pueden alcanzar de 35 a 40% de la producción a obtenerse. Por su parte Delgado (2014) sostiene que las aves ocasionan pérdidas en la cosecha del orden de 12 a más del 30% de la producción. Las pérdidas pueden ser de hasta un 40%, especialmente en los alrededores del lago Titicaca, donde abundan palomas, tortolitas o “Kullkus”, que en bandadas atacan los campos de quinua (Tapia y Fries, 2007). Este mismo autor indica que para disminuir estas pérdidas se acostumbra contratar pajareros que ahuyentan a los pájaros con pitos y latas.

También existe la tradición de colocar aves disecadas en sitios estratégicos (águilas o cernícalos), cambiándolas de ubicación a diario, con lo cual se logra controlar en cierto grado dicho ataque.



Colocado de espantapájaros y plásticos para ahuyentar aves.

3.6.1. Desarrollo de métodos de control de aves plaga

Recientemente, Delgado (2014) ha desarrollado trabajos de investigación en el INIA – Puno, para el control de las plagas ornitológicas en diferentes zonas productoras de quinua. Algunos de sus métodos se pueden observar en las siguientes fotografías.



Banderines brillantes y mecanismo de enmallado para control de aves.
Fuente: INIA, Proyecto Control de Aves Plaga, Delgado 2012.



Cinta vibradora y aparatos sonoros para el control de aves.
Fuente: INIA, Proyecto Control de Aves Plaga, Delgado 2012.

3.7. ROEDORES

Los ratones son una plaga que hace el mayor daño en la fase de cosecha y la post cosecha, especialmente cuando las plantas están completando su secado en las parvas o arcos (emparvado), y también cuando se encuentran en

los almacenes. Al comer (roer) tanto las panojas como los granos, contaminan el producto con sus orines y heces, desmejorando la calidad del grano.

Se recomienda no dejar por mucho tiempo las parvas a nivel de campo. Se pueden usar mesas para secado de las panojas cosechadas, y a nivel de almacén colocar trampas y mantener limpios estos espacios.

Una forma o método de control para los roedores en campo o almacén es la instalación de cebos y trampas para roedores.

3.8. PROTECCIÓN FITOSANITARIA MEP DE LA QUINUA

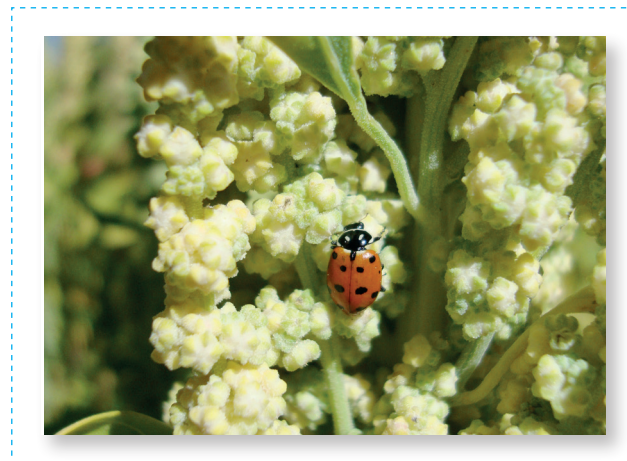
En la protección fitosanitaria se recomienda la aplicación de principios del MEP. En cada campaña agrícola se debe realizar la evaluación y registro de plagas (NTP 011.458), por lo que es recomendable priorizar la aplicación de métodos de control no químicos (sintéticos), favoreciendo las prácticas relacionadas a las que a continuación se detallan:

- a. Control cultural.** Es un método que hace uso de todas las prácticas o labores culturales para reducir la cantidad de insectos plaga, patógenos y malezas al mantener los cultivos limpios. Por ejemplo rotación de cultivos, preparación de suelos, cultivos de cobertura para controlar malezas, labores culturales, plantas repelentes y control de las épocas de siembra y cosecha.
- b. Control etológico.** Es un método que consiste en determinar la atracción que los insectos sienten por determinados estímulos, utilizando dispositivos físicos y químicos que afectan su comportamiento. Por ejemplo trampas de plástico amarillo, pegantes, trampas luz y trampas con feromonas atraentes.



Prácticas de control etológico, trampas amarillas, luz y feromonas.

- c. Control mecánico o físico.** Este método consiste en la destrucción manual de insectos o la recolección a base de aspiradoras, perjudicando o impidiendo el desarrollo de una enfermedad. Se realiza mediante el recojo manual de insectos y/o partes de las plantas dañadas para su destrucción.
- d. Control biológico.** Método que consiste en el control de insectos plaga usando enemigos naturales (predadores, parasitoides), insectos benéficos y agentes microbiológicos.



Insectos benéficos, predadores de plagas en la quinua.

- e. Control natural.** Consiste en que los depredadores naturales de los insectos plaga ayudan a mantener el equilibrio en el medio. Ejemplo de estos depredadores son las aves, arácnidos, reptiles, batracios e insectos benéficos.
- f. Control tradicional.** Se basa en la utilización de productos caseros como los extractos de plantas nativas y cultivadas como la muña, el ajo y otros productos utilizados como repelentes.
- g. Control químico.** Propone el uso de sustancias químicas para proteger los cultivos del ataque de plagas cuando sea necesario. Para el caso de la quinua se deben aplicar plaguicidas autorizados por el SENASA, en dosis y combinaciones que controlen las plagas pero que causen menor daño a sus enemigos naturales, la biodiversidad en general y las personas. Sobre todo, se debe evitar que dejen residuos tóxicos.



CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Apaza Vidal (1997). Cultivo de Quinoa: Alimento orgánico futuro promisorio. En: Compendio de Alternativas Tecnológicas. Vol 1- Área Agrícola. Ministerio de Agricultura, Instituto nacional de Investigación Agraria. Estación Experimental Illpa-Puno. Puno, Perú. pp. 25-31.

Apaza Vidal, Pedro Delgado (2005). Manejo y mejoramiento de quinua orgánica. Serie Manual N° 01-2005. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Dirección General de Investigación Agraria. Puno, Perú.

CIRNMA (2011). Mildiú en quinua y su manejo integrado. Ficha técnica para agricultores N° 1. Elaborada por Rosario Bravo, Elva Campos y Vanessa Galindo. Puno, Perú.

CIRNMA (2011). Principales plagas en el cultivo de la quinua. Ficha técnica para agricultores N° 2. Elaborada por José Luis Soto. Puno, Perú.

CIRNMA (2012). La polilla de la quinua. Ficha técnica para agricultores N° 3. Elaborada por José Luis Soto. Puno, Perú.

CIRNMA (2012). Las Ticonas o Ticuchis. Ficha técnica para agricultores N° 4. Elaborada por José Luis Soto. Puno, Perú.

COAGRO y Scotto, F. (2011). Manejo ecológico de plagas y enfermedades. Guía para Agricultores Orgánicos. OXFAM. Pichincha, Ecuador.

Cruces, Luis Miguel y Callohuari, Yony (2016). Guía de identificación y control de las principales plagas que afectan la quinua en la zona andina (PDF). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Santiago.

Delgado P. y Apaza, V. (2007). Manejo Integrado de Kcona Kcona y Mildiú en quinua. Boletín Técnico. INIA – EEA Illpa. Puno, Perú.

Delgado P. (2014). Manejo Integrado de plagas en el cultivo de quinua de exportación – tecnologías aplicadas (PPT). MINAGRI – INIA.

Estrada, Rigoberto (2013). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en la Región Cusco. Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos del INIA - EE Andenes. "Proyecto Quinua Cañihua orgánica" – Gobierno Regional Cusco.

Estrada, Rigoberto (2015). Innovaciones tecnológicas en el cultivo de la quinua desarrolladas por el INIA (PPT). Foro: Produciendo, innovando y comercializando quinua de calidad. Cusco, Perú.

Gómez, L. A.; Mujica, E.; Chura, A.; Canahua, A.; Pérez, T.; Tejada, A.; Villantoy, M.; Pocco, V.; Gonzales, S. Marca y Ccoñas, W. (2013). Contexto del cultivo en su área Originaria. Título Perú. Parte 5. Capítulo 5.2. pp. 450-461. En: Bazile D. et al. (Editores) (2014). "Estado del arte de la quinua en el Mundo en 2013". FAO (Santiago de Chile) y CIRAD (Montpellier, Francia).

Gómez, Luz y Aguilar, Enrique (2016). Guía del cultivo de la quinua. FAO y Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.

Mujica, Ángel (1993). Cultivo de quinua. Serie Manuales N° 11-93. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Dirección General de Investigación Agraria. Lima, Perú.

Mujica, Ángel; Jacobsen, SE; Izquierdo, Juan y Marathee, Jean P. (Editores) (2001). Quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO – UNAP - CIP. Santiago, Chile.

Norma Técnica Peruana NTP 011.458.2015. Granos andinos. Quinua. Buenas Prácticas Agrícolas. INACAL-PROMPERU, Lima, Perú.

Plata, G.; Bonifacio, A.; Navia, O. y Gandarillas, A. (2014). Las enfermedades en el Cultivo de la Quinua. En: Plagas y enfermedades del cultivo de Quinua. Saravia, R.; Plata, G.; Gandarillas, A. (Editores). Cochabamba, BO, Fundación PROINPA.

Quispe, R.; Saravia, R.; Vilca, M. y Lino V. (2014). Insectos plaga en el cultivo de quinua. En: Plagas y enfermedades del cultivo de Quinua. Saravia, R.; Plata, G.; Gandarillas, A. (Editores). Cochabamba, BO, Fundación PROINPA.

Saravia, R. y Quispe, R. (2006). Manejo Integrado de plagas insectiles del cultivo de la quinua. En: Manejo Agronómico de la quinua. Programa Apoyo a la cadena de la quinua. Fundación PROINPA-FAUTAPO. La Paz, Bolivia.

SENASA (s/f). Requisitos y recomendaciones para la aplicación de buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción en el cultivo de quinua. Guía de Buena Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Quinua. Lima, Perú.

SENASA (s/f). Manejo Fitosanitario y sanitario del cultivo de quinua. Lima, Perú.

Scotto, Fabio (2011). Abonos orgánicos y biofertilizantes. Guía para Agricultores Orgánicos. OXFAM. Pichincha, Ecuador.

Sitio web del Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. Perú. (<http://www.senasa.gob.pe/senasa/>)

Ramón V. y Rodas, F. (2007). El control orgánico de las plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo. Naturaleza & Cultura Internacional.

Tapia, Mario E. (Asesor) (1990). Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Instituto Nacional de Investigación Agraria Agroindustrial. INIAA-FAO. Oficina para América Latina y el Caribe. Lima, Perú.

Tapia M. E. y Fries, A. M. (2007). Guía de campo de cultivos andinos. FAO Y ANPE. Lima, Perú.

Valdivia R.; Paredes, S.; Zegarra, A.; Choquehuanca, V. y Reinoso, J. (1997). Manual del productor de quinua. Serie Manuales. Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Puno, Perú.



Capítulo IV

Buenas prácticas de cosecha, post cosecha

La cosecha y post cosecha son etapas que necesitan realizarse con mucho cuidado. Son prácticas culturales importantes que se realizan en la última fase del proceso productivo de la quinua, porque de estas labores depende: a) la incorporación de materia orgánica al suelo, b) la calidad comercial del grano destinado como semilla o consumo, y c) la reducción de costos en el procesamiento de la agroindustria.

Estas prácticas o labores requieren de una planificación anticipada y adecuada donde se debe considerar la madurez fisiológica del grano. Además se deben tomar en cuenta otros factores como la calidad de semilla, el tipo de suelo y el comportamiento del clima (humedad, temperatura). Todos estos factores permiten que las diferentes variedades tengan un desarrollo uniforme, logrando de esta manera que la madurez de las plantas sea adecuada para obtener una buena cosecha. Por otro lado se debe organizar la disponibilidad de maquinaria, equipos, herramientas, la mano de obra y el tiempo que deben durar.

Un manejo adecuado y cuidadoso de estas labores está orientado a disminuir daños y pérdidas de grano (cualitativas y cuantitativas), a fin de garantizar su calidad, estandarizando el producto con características medibles como tamaño, color y pureza física.



4.1. COSECHA

La cosecha de la quinua está determinada por la humedad del grano (18 a 22%), se realiza cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica y se reconoce porque las hojas inferiores se tornan amarillentas con apariencia de envejecimiento y empiezan a caerse. En esta fase del cultivo los granos empiezan a secarse, produciéndose una pérdida de humedad (hasta 14% de humedad), conocida como la madurez de cosecha. El grano al ser presionado entre las uñas ofrece resistencia por su condición de dureza.

La cosecha se realiza según la madurez fisiológica de las variedades, que puede ser de 5 a 8 meses, al final de la época de lluvias. En Puno la cosecha es de abril a mayo (Mujica 1993; Valdivia et al., 1997; Apaza, 2005; Tapia y Fries, 2007).

Apaza (2005) indica que no es posible especificar el tiempo en que se alcanza la humedad óptima de cosecha en las diferentes zonas productoras de quinua. Éste depende, además del clima de la zona, de la fecha de siembra y de la variedad.

Varios autores (Mujica, 1993; Valdivia, et al, 1997; Mujica et al, 2001; Tapia 2007; Apaza, 2005, Estrada 2013) coinciden en indicar que la cosecha tiene las siguientes cinco fases:

- a.** Siega o corte.
- b.** Formación de arcos o parvas (emparvado).
- c.** Trilla (golpeo o garroteo).
- d.** Venteado y limpieza.
- e.** Secado del grano.

A continuación se describen e ilustran gráficamente cada una de estas fases:

4.1.1 . Siega o corte

Es el corte de las plantas de quinua que han alcanzado la madurez fisiológica. Esta labor se realiza de preferencia en horas de la mañana (cuando los glomérulos en las panojas presentan consistencia húmeda) para evitar pérdidas por desgrane. Lo ideal es realizarla directamente sobre mantas, lonas o carpas acondicionadas en el lugar donde se va realizar la trilla.

La siega o corte cumple la función de garantizar que las plantas cortadas (segadas con hoz o segadora) conserven las panojas y los granos limpios.

4.1.1.1. Corte manual con hoz

Permite al productor hacer el uso de esta herramienta, con la que se pueden cortar los tallos de las plantas de quinua a unos 15 a 20 cm por encima del suelo. Al realizar la cosecha con hoces o con segadora se dejan las raíces y pedazos de tallos en la parcela, restos de cosecha que se incorporan al suelo como materia orgánica, la misma que protege el suelo de la erosión.

Se recomienda que la siega o corte se realice por variedad, para evitar la mezcla de las mismas.



Siega o corte manual utilizando hoces.

4.1.1.2. Cosecha manual (arrancado)

Se trata de una mala práctica, pues al arrancar las plantas desde la raíz, el suelo queda suelto, desprotegido y sin cobertura vegetal (restos de cosecha). Además en las raíces quedan adheridas tierra, arena y en algunos casos piedrecillas, que en el momento de la trilla se mezclan con los granos, desmejorando la calidad física y comercial del producto.



Arrancado de plantas desde la raíz.

4.1.2. Formación de arcos o parvas (emparvado)

Es el ordenamiento de las panojas para terminar el secado de los granos y evitar que el producto cosechado se deteriore por inclemencias climáticas (lluvias o granizo), pues esto haría que se manche perdiendo su calidad comercial.

Esta labor se realiza una vez cosechadas las plantas de quinoa. Consiste en “apilar” o “juntar las plantas” en pequeños montones, formando “arcos” o “parvas” a una altura tal que permitan el secado por efecto del sol y del viento. Esta práctica se realiza con la finalidad de:

- a.** Completar la maduración del grano y el secado de tallos y hojas.
- b.** Evitar que se malogre la cosecha por condiciones climáticas (lluvias o granizadas) y se manche el grano.
- c.** Cuidar del ataque de plagas como roedores y aves.

El emparvado permite que las panojas de quinoa lleguen a una humedad adecuada para posteriormente proceder a la respectiva trilla. Es recomendable hacer el uso de lonas o carpas extendidas en el suelo para colocar las parvas o

arcos de quinua cosechadas. De ese modo se evita que las panojas estén en contacto directo con el suelo y que se contamine el producto a trillar.

Los arcos o parvas pueden ser de forma: a) cónica con las panojas hacia arriba (foto A), b) en filas de capas unas sobre otras de 0,80 a 1,0 m de altura y de longitud variable, formando un arco con las panojas a un solo lado (foto B), y c) en techo inclinado conocido como arco de tipo "A" (caballete) (foto C). Así permanecen las plantas con las panojas hasta que los granos tengan la humedad adecuada (aproximadamente entre 12 a 14%), con lo que estarán listos para la etapa o fase de la trilla.



Fotos A y B. Formación de arcos tipo cónico y en filas de capas.



Foto C. Formación de arcos de tipo "A" (caballete).

El tiempo de permanencia de las plantas para el secado en los arcos o parvas, a nivel de campo, varía entre 7 a 15 días, hasta que el grano tenga la humedad suficiente para el golpeado o trillado (13%).

Ante la posible presencia de lluvias y/o granizadas, los arcos o parvas deben ser cubiertos con pajas o plásticos (polietileno). Así se evita que se malogren las plantas con panojas cosechadas y en consecuencia se manche el grano por oxidación. Al respecto, se recomienda verificar de forma permanente, a fin de evitar fermentaciones, enmohecimientos, germinación de los granos, presencia de roedores o ataque de aves (palomas).

4.1.3. Trilla (golpeo o garroteo)

Cuando los granos han alcanzado una humedad entre 12 y 13% se inicia la trilla, que consiste en separar los granos de la panoja mediante métodos manuales o mecánicos.

Para esta labor se deben preparar oportunamente los materiales (mantas, carpas, manteles, sacos) y equipos necesarios (trilladoras, venteadoras).

En la zona se practican dos métodos de trilla: a) manual (tradicional), y b) mecanizada.

4.1.3.1. Trilla manual o tradicional

Se realiza con la ayuda de herramientas tradicionales conocidas como “huajtanás” que son palos curvos con los que se golpean las panojas dispuestas en forma entrecruzadas (panoja con panoja) hasta que se desprendan los granos. Las panojas están tendidas en eras que pueden ser circulares o rectangulares, sobre mantas o lonas sobre las cuales son golpeadas.



Trilla manual tradicional con “huajtanás”.

En la práctica, bajo este método de trilla manual se logra un grano de buena calidad (sin grano partido), por lo que es apropiado y/o recomendado para la producción de semilla.

4.1.3.2. La trilla mecanizada

Se realiza utilizando trilladoras mecánicas de diferente capacidad (que funcionan con la toma de fuerza de un motor propio o la fuerza de un tractor). Éstas pueden ser trilladoras semi-estacionarias, como la trilladora tipo “HERRANDINA” (foto A), o trilladoras estacionarias como la trilladora tipo “VENCEDORA” (foto B).



(foto A y B) Trilladoras “HERRANDINA” (modificada) y “VENCEDORA”.

Además se están usando trilladoras diseñadas y/o fabricadas por empresas asentadas en la Región, como “FACOMET” (foto C) e “INNOVA”. Estas maquinarias trillan y ventean el grano con resultados satisfactorios.



(Foto C). Trilladora “FACOMET”.

Últimamente esta labor se sigue mecanizando. En algunas zonas (comunidades) del departamento de Puno, donde existen mayores superficies, para el cultivo se han venido introduciendo y usando trilladoras "SUKAI", maquinarias que hacen el corte o siega, trilla y venteo del producto.

Sin embargo, hay que considerar que si la maquinaria no está adecuadamente calibrada, los daños y pérdidas de grano son mayores, debido a que se producen granos partidos y bastantes mermas por desgrane. Un manejo inadecuado de la maquinaria causa el deterioro del grano trillado, sin embargo permite ahorrar tiempo y mano de obra en comparación a la trilla tradicional. Además, las maquinarias son necesarias cuando el cultivo es de más de dos hectáreas y la mano de obra es escasa.

4.1.4. Venteo y limpieza

Es la eliminación de impurezas o remanentes de cosecha como restos livianos de hojas, tallos y cáscara, ayudando a dejar limpios los granos y listos para ser almacenados. Esta labor se realiza por las tardes para aprovechar las corrientes de aire.

En caso de realizarse la trilla manual (tradicional) o mediante la trilladora "HERRANDINA", será conveniente como paso previo proceder a "cernir" (zarandear) el grano de las impurezas, con la finalidad de separar residuos de mayor o menor tamaño que hayan quedado como resultado de la trilla. Con ello se consigue eliminar los restos de hojas, tallos, cáscara (broza), perigonios (jipi) y otras impurezas (semillas de malezas).

El venteado con maquinarias permite ahorrar tiempo y mano de obra.

4.1.4.1. Venteo tradicional

Tradicionalmente el grano se ventea manualmente aprovechando las corrientes de aire. Mediante este proceso se separa el grano de mayor peso de las impurezas livianas, obteniéndose un grano limpio. Esta labor es realizada principalmente por las mujeres.



Venteo y limpieza manual de granos de quinua (tradicional).

4.1.4.2. Venteo mecanizado

Aunque están poco difundidas, existen máquinas manuales denominadas “venteadoras para grano”, que están provistas de ventiladores con aspas. Estas máquinas pueden ser accionadas tanto manualmente o mediante un motor, permitiendo ventear, limpiar y seleccionar el producto trillado y así separar el grano de quinua (primera, segunda, menudo) y las impurezas livianas como el “jipi”.



Venteo mecánico con venteadora accionada por motor.

4.1.5. Secado de granos

Una vez trillado el grano hasta dejarlo limpio, es conveniente secarlo mediante la radiación solar, extendiéndolo en capas delgadas sobre mantas o tolderas. El secado se hace exponiendo el grano al sol durante todo el día (8 horas), debiendo remover o voltear el grano varias veces hasta obtener la madurez comercial (12% de humedad). Si se almacena un grano con mayor humedad, éste puede amarillarse o desarrollar hongos, con la consiguiente pérdida de su valor comercial.



Secado tradicional de grano, exponiéndolo a la radiación solar.

Cuando los granos se van a utilizar como semilla, se deben secar a la sombra y no exponerlos directamente a los rayos solares, pues las altas temperaturas hacen que pierda su poder germinativo.

4.2. POST COSECHA

4.2.1. Selección y clasificación de los granos

Una vez que el grano está completamente seco, se debe seleccionar y clasificar, porque las panojas producen granos grandes, medianos y pequeños. Para la selección se utilizan zarandas o mallas de tamices de diferentes diámetros.

Para la selección de granos se pueden utilizar zarandas de diámetros pequeños (1,31 o 1,40 mm de luz del orificio de la malla), para que queden solo granos medianos a grandes (mayores a 1,31 o 1,40 mm), los que son considerados como quinua comercial.

En términos generales, considerando las variedades que se cosechan en la región, se pueden clasificar según el tamaño de grano en las siguientes categorías:

Cuadro 8. Clasificación de los granos de quinua sin procesar según categoría.

Tamaño / Categoría	Diámetro en mm	Destino
Grano grande	Mayor a 1,8	Semilla, según la variedad
Grano mediano a pequeño	Menor a 1,8 y mayor a 1,31	Consumo y comercialización
Grano menudo	Menor a 1,31	Harinas y otros

Las labores de selección y clasificación permiten eliminar o descartar granos inmaduros (verdes), menudos y partidos, así como también otras impurezas orgánicas (jipi) o inorgánicas (piedrecillas, arenilla).



Uso de zarandas o tamices para seleccionar y clasificar el grano de quinua.

4.2.2. Envasado (en sacos)

El grano limpio y seleccionado se guarda o envasa en sacos de yute o de polipropileno, que deben estar correctamente identificados con una etiqueta, consignando los datos necesarios. La cantidad ideal de granos en los envases es de 50 kg. Esto facilita su manipulación, pesaje, entre otros.



Envasado de la quinua secada para ser depositada en almacén.

4.3. TRANSPORTE DEL PRODUCTO COSECHADO

El grano trillado, limpio y seleccionado debe transportarse de la parcela al almacén del productor, para su posterior comercialización.

Para el transporte de granos de la quinua orgánica (materia prima, granos trillados y seleccionados) se recomienda utilizar vehículos exclusivos, acondicionados para tal fin, que se encuentren en buenas condiciones, de manera que el producto cosechado esté protegido de la lluvia, polvo-tierra y de toda contaminación posible, u otros daños que puedan afectar su calidad comercial.

Se debe evitar el transporte junto con materiales no alimenticios, animales vivos, fertilizantes y/o abonos y otras sustancias diferentes al producto.



Transporte de quinua (movilidad exclusiva para el producto).

4.4. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del grano es importante dentro del manejo de post cosecha de quinua. Los granos de quinua una vez secos y clasificados deben ser correctamente almacenados. El almacén para tal fin debe ser de uso exclusivo.

El grano húmedo de quinua no se puede almacenar por más 42 horas, porque se calienta y se desarrollan hongos que deterioran su calidad.

La quinua se debe almacenar (guardar) con una humedad de grano no mayor al 12% y a una humedad relativa baja (no más de 50%), en almacenes secos y limpios, adecuadamente ventilados. Los envases (bolsas), nuevas o semi-nuevas, deben ser de preferencia de un solo color, también se debe diferenciar por color: grano blanco, negro y rojo). Deberán estar herméticamente cerrados y debidamente etiquetados. Asimismo deben estar fuera del alcance de roedores, aves y otras plagas. El almacenamiento en buenas condiciones puede evitar pérdidas del producto almacenado.

Ficha 1. Modelo de etiqueta para sacos de quinua (sin procesar).

ETIQUETAS	
VERDE PARA EL PRODUCTO ORGÁNICO	AMARILLO PARA EL PRODUCTO EN TRANSICIÓN
<p style="text-align: center;">Nombre de la Asociación</p> <p>Producto : _____</p> <p>Variedad : _____</p> <p>Campaña : _____</p> <p>Lote N° : _____</p> <p>Código del promotor : _____</p> <p>Código de lugar de procedencia : _____</p> <p>Fecha de acopio : _____</p> <p>Peso neto : _____</p> <p style="text-align: center;">Coser este lado al saco:</p>	<p style="text-align: center;">Nombre de la Asociación</p> <p>Producto : _____</p> <p>Variedad : _____</p> <p>Campaña : _____</p> <p>Lote N° : _____</p> <p>Código del promotor : _____</p> <p>Código de lugar de procedencia : _____</p> <p>Fecha de acopio : _____</p> <p>Peso neto : _____</p> <p style="text-align: center;">Coser este lado al saco:</p>

Los sacos (bolsas), conteniendo el grano limpio, seco y seleccionado, se deberán colocar en “rumas” de no más de ocho a diez sacos uno sobre otro, las que se colocarán sobre tarimas (parihuelas) de madera, a fin de que los sacos no estén en contacto directo con el suelo y las paredes del almacén (NTP 011.458).



Productor en su almacén de quinua.



Sacos de quinua sobre parihuelas con identificación en almacén.

El producto certificado orgánicamente debe ser claramente identificado en el almacén.

Al interior del almacén de quinua, está prohibido el almacenamiento de insumos prohibidos por las normas de producción orgánica, incluso los de producción "convencional", excepto si están debidamente guardados en sacos, con su respectiva etiqueta de identificación y físicamente separados en los ambientes.



CONSULTA BIBLIOGRÁFICA

Apaza, Vidal (1996). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). En: Compendio de Alternativas Tecnológicas. Vol I. Área Agrícola Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Estación Experimental Illpa-Puno.

Apaza, Vidal, Delgado, Pedro (2005). Manejo y Mejoramiento de la quinua orgánica. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Estación Experimental Agraria Illpa-Puno.

Estrada, Rigoberto (2013). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) en la Región Cusco. Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos del INIA - EE Andenes. "Proyecto Quinua Cañihua orgánica" – Gobierno Regional Cusco.

Mujica, Ángel; Jacobsen, SE; Izquierdo, Juan y Marathee Jean P. (Editores) (2001). Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO – UNAP - CIP. Santiago, Chile.

Mujica, Ángel (1993). Cultivo de la quinua. Serie Manual N° 11-93. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Proyecto Transformación de la Tecnología Agropecuaria (TTA). Lima, Perú.

NTP 011.458:2015. Granos andinos. Quinua. Buenas Prácticas Agrícolas. Dirección de Normalización – INACAL. Lima, Perú.

SENASA (s/f). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Quinua.

Soto, JL. (2016). Técnicas adecuadas de cosecha y post cosecha de la quinua. Boletín dirigido a facilitadores en servicios técnico productivos (productores líderes en cooperativas). Proyecto cadena de valor de la quinua orgánica como modelo de desarrollo sostenible. Swisscontact. Puno, Perú.

Tapia, M. E. (1990). Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO.

Tapia, M.E. y Fries, A.M. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE, Lima.

Valdivia, R.; Paredes, S.; Zegarra, A.; Choquehuanca, V. y Reinoso, J. (1997). Manual del productor de quinua. Serie manuales. CIRNMA. Puno, Perú.



Capítulo V

Proceso de certificación orgánica

La certificación orgánica de la quinua es una forma de diferenciar el producto. Por lo tanto este tipo de certificación llega a constituirse en una herramienta importante para la comercialización transparente de productos. Mediante la certificación orgánica, el consumidor adquiere confianza en el proceso y procedencia del producto. Además, los productores son reconocidos como tales por el esfuerzo invertido para producir orgánicamente.

La certificación es una herramienta interesante para apoyar el desarrollo del comercio de productos de calidad, provenientes de una zona determinada. Los beneficios que se obtienen con la certificación son:

- a.** Relación de confianza entre el productor, comercializador y consumidor.
 - b.** Mejora de la competitividad mediante la ratificación de la calidad del producto certificado.
 - c.** Facilidad de acceso a los mercados evitando barreras técnicas y sanitarias. en mercados destino
 - d.** Facilidad para el consumidor al comprar el producto, por su fácil identificación mediante un sello “orgánico”.
-



5.1. NORMAS PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Según el Reglamento Técnico para Productos Orgánicos (DS_044-2006-AG), los productos denominados ORGÁNICO, ECOLÓGICO, BIOLÓGICO, así como todas sus inflexiones y derivaciones, se denominan de forma genérica PRODUCTOS ORGÁNICOS.

Para fines normativos, los términos o denominaciones anteriormente mencionados se consideran sinónimos, por lo que su uso es indiferente según los países y mercado destino.

Por lo tanto un PRODUCTO ORGÁNICO es todo aquel producto originado en un sistema de producción agrícola, o en cuya transformación se empleen tecnologías que, en armonía con el medio ambiente y respetando la integridad cultural, optimicen el uso de recursos naturales y socio-económicos. Lo que se busca con ello es garantizar una producción agrícola sostenible.

5.2. ¿QUÉ SON LAS NORMAS?

En términos generales, las normas técnicas son descripciones y guías para la caracterización e identificación, ya sea de productos o procesos, con cierta profundidad requerida, en base a lineamientos formales (normas o reglas) reconocidos y aceptados por individuos o empresas, cuya violación o incumplimiento amerita sanciones sujetas a la legislación nacional o internacional.

Estas normas sirven para homogenizar los productos o servicios, haciéndolos comparables para ámbitos diferentes y para el intercambio de los mismos (entre mercados, países, sistemas de acreditación y/o certificación).

5.3. ¿QUÉ ES UNA CERTIFICACIÓN?

Es el procedimiento mediante el cual un organismo de control reconocido da una conformidad (certificado) de garantía por escrito, de que un producto, un proceso o servicio cumple con los requisitos especificados (normas y reglamentos preestablecidos). Es una acción que da valor agregado al producto certificado, logrando una diferenciación respecto al producto convencional.

En otras palabras, la certificación es un proceso que permite verificar si un sistema cumple con los estándares de producción según las normas, para los diferentes destinos de exportación.

5.4. ¿QUÉ ES LA CERTIFICACIÓN ORGÁNICA O ECOLÓGICA?

Se define como el proceso de control, seguimiento, evaluación y calificación de manejo de todo el sistema de producción orgánico-ecológico (parcela, proceso productivo, plantas de procesamiento, almacenes, transporte y otros que tengan contacto con el producto), en base al cumplimiento y la aplicación efectiva de las Normas de producción orgánica-ecológica, ya sea a nivel local, nacional o internacional. Está a cargo de un organismo de control "certificador", que realiza inspecciones opinadas e inopinadas, en función de las cuales emite el certificado orgánico-ecológico de acuerdo al status.



Inspector externo verificando carpetas e información del productor.

Es la garantía por escrito de que un producto o un proceso se encuentra conforme a los requisitos especificados en las normas, y le da derecho a ser identificado mediante el uso del sello que le da confianza y satisfacción al consumidor de que está adquiriendo un producto garantizado.

La certificación de productos orgánico-ecológicos es la manera en la que el productor-agricultor garantiza a quienes compran sus productos que éstos son producidos bajo normas reconocidas, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Este tipo de certificación marca la diferencia entre la comercialización de un producto orgánico y un producto cultivado de forma convencional.

5.5. ¿CUÁLES SON LOS PASOS A SEGUIR PARA UN PROCESO DE CERTIFICACIÓN?

Los pasos a seguir para desarrollar un proceso de certificación pueden variar en algo dependiendo de la certificadora. Sin embargo, por la experiencia del trabajo realizado por las cooperativas y empresas, se pueden identificar los siguientes:

Paso 1. Tener una razón social, es decir una organización, sea asociación, cooperativa o empresa, que se denominará OPERADOR por parte de la empresa certificadora.

Paso 2. Establecer un programa orgánico, conformado por el equipo técnico que realiza el seguimiento de asistencia técnica y capacitación de los productores.

Paso 3. Formar un Sistema de Control Interno con los siguientes elementos:

- Reglamento interno.
- Comité certificador o comité evaluador.
- Inspectores internos.
- Ficha de inspección.
- Taller de inspectores internos.

Paso 4. Realizar o ejecutar la inspección interna, en otras palabras, una auditoría a los productores, en que evalúe todo el predio, con la revisión del almacén, cultivo, evaluación de cumplimiento de normas de producción orgánica y conocimiento del productor. La inspección interna se realiza al 100% de productores propuestos.

Paso 5. Informar al Comité de certificación o comité evaluador.

Paso 6. Solicitar el servicio a la empresa certificadora.

Paso 7. Llenar y enviar el formato que emite la empresa certificadora.

Paso 8. Aprobar la cotización establecida por la certificadora.

Paso 9. Firmar el contrato.

Paso 10. Pagar el servicio de certificación.

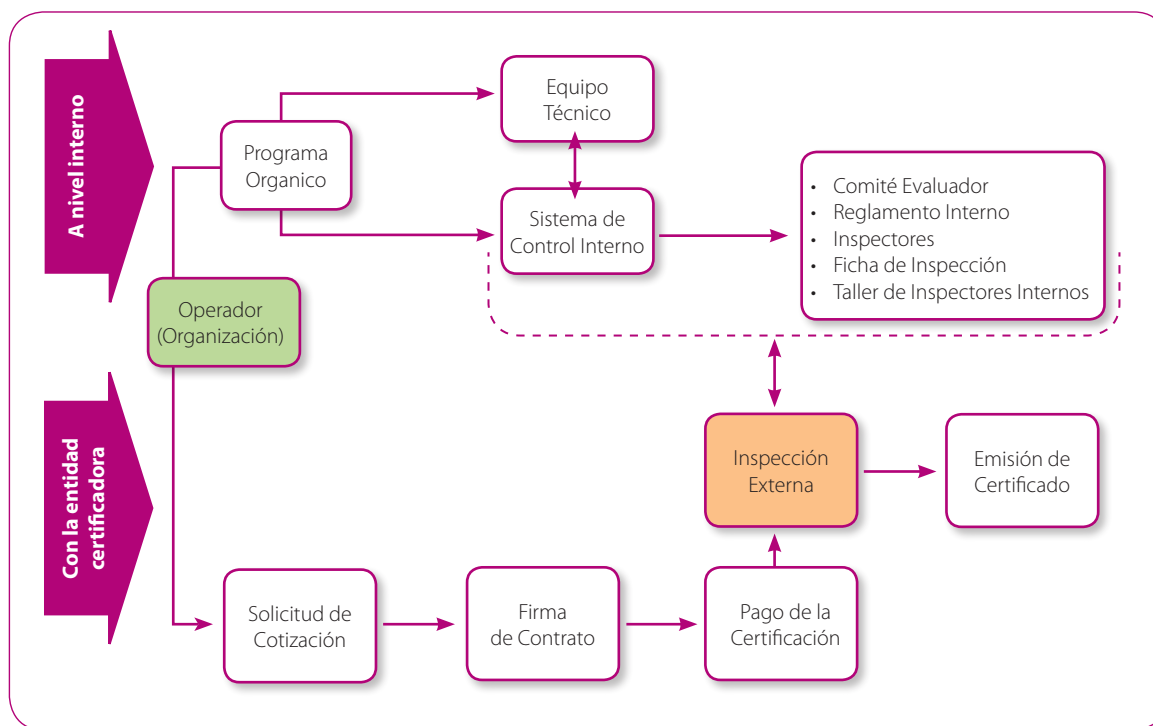
Paso 11. Recibir la visita de Inspección Externa y la emisión del informe. Generalmente las visitas se realizan mediante muestreo entre el número de productores total propuesto.

Paso 12. Revisar el informe del comité de certificación y evaluación a inspectores internos.

Paso 13. Tomar la decisión final, acerca de cuántos productores y hectáreas están en Transición I, Transición II¹ y estatus orgánico.

A continuación, se muestra esquemáticamente el diagrama de flujo que siguen las organizaciones de productores interesados en la certificación de quinua orgánica, y su relación con la empresa certificadora, debidamente autorizada y acreditada en el país.

Figura 1: Flujo de proceso para la certificación orgánica



Fuente: Elaboración Propia

(1) Transición I: Primer año de conversión para ser certificado como orgánico
Transición II: Segundo año de conversión para ser certificado como orgánico

5.6. DOCUMENTACION REQUERIDA PARA CERTIFICACION ORGANICA

1. Lista de productores con información completa

2. Carpeta del Productor: contendrá los siguientes formatos y fichas

- a. Ficha Inspección
- b. Fotocopia DNI
- c. Solicitud de Ingreso o renovación al programa orgánico.
- d. Carta de acuerdo y compromiso.
- e. Declaración Jurada de origen de semilla.
- f. Declaración jurada de no uso de agroquímicos.
- g. Ficha básica de la unidad productiva del productor.
- h. Historial de manejo de los cultivos.
- i. Plan de producción
- j. Insumos usados en el proceso productivo
- k. Ficha de entrega de producto.
- l. Croquis de la unidad productiva.
- m. Registro de venta de productos

3. Además el PROGRAMA ORGÁNICO, a través del Sistema Interno de Control (SIC), debe tener o presentar la siguiente documentación sustentatoria verificable:

- a. Registro de capacitaciones realizadas.
- b. Informes de inspecciones internas.
- c. Mapa o croquis del ámbito a certificarse.
- d. Plan de manejo del cultivo.
- e. Plan preventivo de control de plagas y enfermedades.
- f. Plan de manejo de la fertilidad de los suelos.
- g. Plan de capacitaciones.
- h. Procedimientos de acopio y transporte de producto.
- i. Reglamento interno de la producción orgánica.
- j. Boletas de venta o Parte de Ingreso al Almacén

En caso de que una organización de productores solicite un periodo de convalidación retroactiva o periodo de acorte de transición 1 y 2, se deben obligatoriamente presentar los siguientes documentos:

1. Declaración jurada de no haber aplicado productos químicos en los últimos 3 años.
2. Constancias de terceros emitidos por las instituciones correspondientes (MINAGRI, SENASA, INIA, Sierra y Selva Exportadora, ONGs. municipios u otros actores en el área de producción orgánica).
3. Análisis de suelos.
4. Cuaderno de actividades agrícolas de por lo menos los últimos 2 años.
5. Buenos conocimientos en producción orgánica.

5.7. ALGUNAS NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES PARA LA PRODUCCION ORGÁNICA

A nivel mundial, fue la IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica) la que estableció el marco que define y reglamenta la producción orgánica.

Actualmente las normas más usuales para el comercio de la producción orgánica son las siguientes:

Para el Perú

La producción orgánica está sujeta a las normas establecidas en el Reglamento Técnico para Productos Orgánicos (RTPO), emitido mediante el DS N° 044 – 2006 – AG. Este reglamento establece los lineamientos que orientan e incentivan la producción, transformación, etiquetado, certificación de productos cultivados y procesados orgánicamente. Con ello garantiza a los consumidores que los productos denominados PRODUCTOS ORGÁNICOS cumplan con lo establecido en el Reglamento Técnico Además garantiza la idoneidad y transparencia de todos los agentes en el proceso de certificación. Finalmente promueve y garantiza el comercio justo y transparente de los productos orgánicos.

Este Reglamento Técnico debe ser aplicado en todo el territorio nacional, pues establece los requisitos mínimos que deben cumplir los operadores en la producción, transformación y comercialización de productos orgánicos, así como los organismos de certificación de dichos productos.

El Reglamento completo en español está disponible en la siguiente URL:

<http://www.senasa.gob.pe/senasa/normas-sobre-produccion-organica/>

Para los Estados Unidos

Aplica el reglamento NOP (Programa Orgánico Nacional) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Dicho documento reglamenta toda la cadena productiva de productos orgánicos dentro de los Estados Unidos de Norteamérica, mediante el acta de California, que incluye tanto el rubro agrícola como el pecuario. Es regulado por el departamento de Agricultura de ese país, que estandariza la producción orgánica en los EEUU y el manejo de todos los productos que ingresen a ese país. Entró en vigencia a partir de octubre del 2002.

La norma completa en español está disponible en la siguiente URL:
<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/NOP-ReglamentosOrganicosEstadounidenses.pdf>



Para la Unión Europea

La primera regulación orgánica europea, la 2092/91, queda sin efecto a partir del 01 de enero del 2009, entrando en vigencia las Regulaciones CE 834/2007 y CE 889/2008. Estas regulaciones son de cumplimiento obligatorio en todos los países miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE). En ellas se reglamenta la producción, transformación y comercialización de productos provenientes de sistemas de producción ecológica al interior de los países miembros de la CEE.

También existe un reglamento específico para la importación de productos ecológicos de países terceros (no miembros de la CEE), para su libre circulación y comercialización como productos ecológicos. En dicho reglamento se incluye el marco legal para su etiquetado.

Este reglamento es constantemente revisado y actualizado, en base a reportes e investigaciones sobre los efectos de los productos e insumos permitidos dentro del sistema de producción ecológica, en el medio ambiente, la biodiversidad y la salud.

La norma completa en español está disponible en la siguiente URL:
http://europa.eu/european-union/business/eu-standards_es



Para el Japón

El reglamento JAS por sus siglas en inglés (Japanese Agricultural Standards), son normas agrícolas japonesas que están reglamentadas por las Notificaciones N° 59, 60, 806, 818, 819, 820, 820, 821, 830, 514, 514 y 517 del Ministerio de Agricultura, Forestaría y Pesca (MAFF) de ese país.

La regulación del reglamento JAS es para productos agrícolas orgánicos y alimentos procesados con productos agrícolas (mezcla mayor al 95%).

En marzo del 2001, el MAFF del Japón reconoció oficialmente la equivalencia del Reglamento CCE 2092/91. Años más tarde, se reconoció también la equivalencia de USDA/NOP.

La norma completa en español está disponible en URL:

http://www.maff.go.jp/e/policies/standard/jas/specific/attach/pdf/criteria_o-1.pdf



5.8. EMPRESAS CERTIFICADORAS ACREDITADAS EN PERÚ

En nuestro país, el Decreto Supremo 061-2006-AG establece el Registro Nacional de Organismos de Certificación de la Producción Orgánica, a cargo del SENASA como Autoridad Nacional Competente encargada de Producción Orgánica. Por lo tanto, los Organismos de Certificación que deseen operar en el país deben solicitar al SENASA su inscripción, renovación y ampliación de registro.

5.8.1. Directorio de Organismos de Certificación de la Producción Orgánica Registrados en Perú ante el SENASA

CONTROL UNION PERU S.A.C

Registro N° PE-02-AG-SENASA

Dirección: Av. Petit Thouars N° 4653, Of. 603, Miraflores Lima

Web: www.cuperu.com; E-mail: cert.peru@controlunion.com

Telf: (511) 719-0400



OCIA Internacional Perú S.A.C.

Registro N° PE-11-AG-SENASA
Dirección: Calle Monte Rosa N° 255, Piso 5; Santiago de Surco, Lima
Web: www.ocia.org; E-mail: iparedes@ocia.org
Telf: (511) 625-9725



IMOCert Latinoamérica Ltda.

Registro N° PE-12-AG-SENASA
Dirección: Julio Rodavero N° 682, Urb. Las Brisas Cercado de Lima
Web: www.imocert.bio; E-mail: jorge.landeo@inmocert.bio
Telf: (511) 337-7122



KIWA BCS OKÖ GARANTIE PERU S.A.C

Registro N° PE-13-AG-SENASA
Dirección: Plaza 27 de noviembre N1 430, Of. B, San Isidro, Lima
Web: www.bcsperu.com; E-mail: info@bcsperu.com
Telf: (511) 221-5633



CERES PERU S.A.C

Registro N° PE-14-AG-SENASA
Dirección: Calle Aldabas N° 559, Of. 1002, Santiago de Surco, Lima
Web: www.ceres-cert.com; E-mail: mariana@ceresperu-cert.com; gonzales@ceres-cert.com
Telf: (511) 639-3218



ECOCERT PERU S.A.C.

Registro N° PE-15-AG-SENASA
Dirección: Calle Monterey N° 341, Santiago de Surco, Lima
Web: www.ecocert.com; E-mail: office.peru@ecocert.com
Telf: (511) 952568901



BIOLATINA S.A.C

Registro N° PE 016-MINAGRI-SENASA
Dirección: Jr. Domingo Millan N° 852, Jesús María, Lima
Web: <http://www.biolatina.com/>; E-mail: central@biolatina.com.pe
Telf: (511) 203-1130



5.9. IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA ORGÁNICO

El proceso de certificación orgánica se puede realizar de dos formas: Certificación directa y Certificación mediante Sistemas de Control Interno.

5.9.1 La certificación directa

Consiste en contratar un organismo de control (Certificadora) que esté reconocido o acreditado por la autoridad competente de control de producción orgánica-biológica, en el mercado destino donde se quiera comercializar o exportar el producto. El proceso se realiza mediante un equipo de inspectores capacitados, que proceden a visitar el 100% de las unidades productivas registradas en el programa orgánico de certificación.

Este tipo de certificación resulta ser costosa y poco accesible a pequeños productores y sus organizaciones. Por otro lado, algunas unidades productivas se encuentran diseminadas y cuentan con poca accesibilidad, lo cual repercute en los costos elevados de inspección y certificación.

Es por ello que una alternativa a la certificación directa es el sistema interno de control.

5.9.2 Sistema Interno de Control (SIC)

Es la herramienta esencial para facilitar el cumplimiento normativo y la certificación en los grupos de productores que participan en un programa de producción orgánica.

Es la instancia responsable de todo el control e inspección. A la vez garantiza internamente el cumplimiento tanto físico como documental de las normas de producción orgánica – ecológica en todas las unidades de producción de la organización.

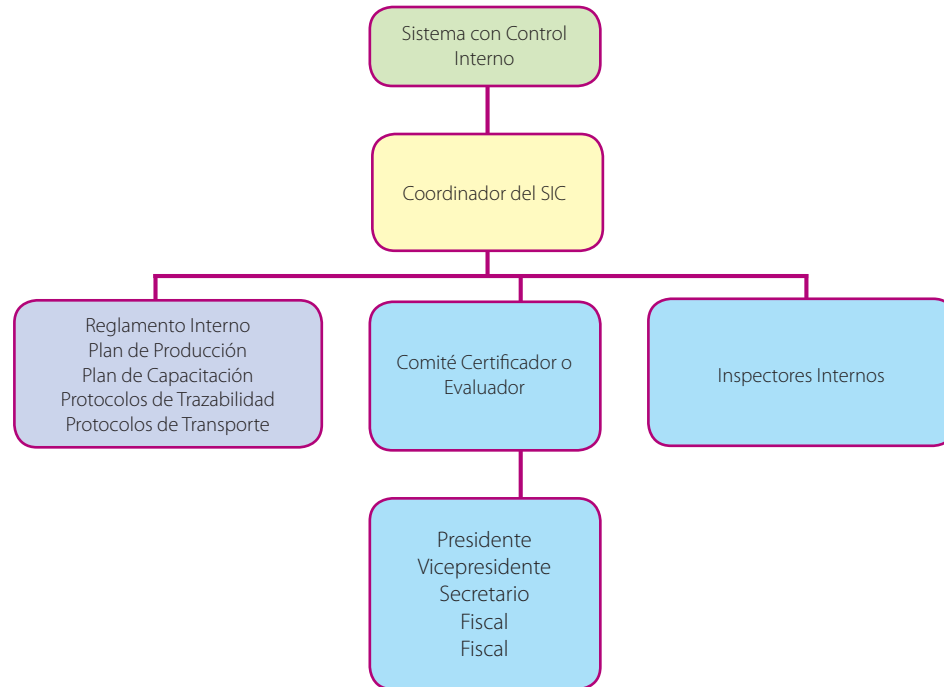
Cuenta con inspectores internos formados bajo un sistema de capacitación. Ellos son los encargados de realizar las inspecciones sobre las unidades de producción del programa orgánico de la organización o empresa.



Inspector interno verificando parcelas de producción orgánica

El rol del inspector interno es verificar, garantizar y solicitar la sustentación de la información brindada por el productor y observada en el sistema productivo, para elaborar un informe lo más real posible en base a la información primaria y secundaria.

El organigrama al que responde el SIC se muestra a continuación.



5.9.2.1. Funciones del SIC

- ▶ Realizar la inspección interna como mínimo una vez por campaña al 100% de los productores propuestos. Durante la campaña puede realizar inspecciones opinadas e inopinadas..
- ▶ Sancionar a los productores que incumplan con las normas de producción orgánica en sus unidades productivas.
- ▶ Garantizar la calidad del proceso de producción orgánica del producto a certificar.
- ▶ Aprobar socios o productores nuevos según los respectivos reglamentos internos.
- ▶ Corregir o levantar las observaciones emitidas por la empresa certificadora..

5.9.2.2. Principales puntos a verificar por el SIC

• Área Cultivada	• Separación física y documentada
• Riesgos de erosión y medidas preventivas	• Producción estimada
• Aplicación de insumos prohibidos	• Cosecha
• Fertilización-abonamiento realizado	• Tratamiento de post cosecha
• Controles fitosanitarios y de malezas	• Tratamiento de desechos (sólidos y líquidos)
• Tipo y procedencia de la semilla	• Comercialización

5.9.2.3. Documentos de control del SIC

- Reglamentos internos
- Plan de producción
- Plan de fertilización
- Protocolos de transporte
- Plan de acopio (con el comité de acopio).
- Implementación de la trazabilidad
- Ficha de inspección
- Padrón de productores

5.10. COSTOS ESTIMADOS PARA LA CERTIFICACIÓN ORGÁNICA

Las certificadoras orgánicas son empresas privadas. Para poder brindar un servicio ágil, eficiente y de calidad, incurren en gastos y costos de operación, que deben ser recuperados para poder seguir operando y brindando el servicio. Estos costos del servicio de certificación están influidos por varios factores como el número de productores a certificar, la localización de las unidades de producción, la distancia entre ellas, la calidad de documentación e información aportada por el productor individual y los interesados en la certificación en conjunto, sean estos pertenecientes a asociaciones / cooperativas, empresas u ONGs.

En tal sentido, el (los) productor (es) deberán consultar previamente los costos de certificación y analizar sus conveniencias al momento de decidir y elegir a la certificadora que tomarán para el servicio.

Cuadro 9: Costos estimados de certificación orgánica por productor según el número de productores

Tamaño del grupo (Nº de productores)	Costos aproximado por productor (\$US)
50 a 100	3000
101 a 500	7000
501 a 1000	12000

Fuente: Información proporcionada por dirigentes de las organizaciones de productores (2017)

Sin embargo, como anteriormente se había mencionado, las certificadoras no solo consideran el tamaño o número de productores, pues existen otros factores que son importantes al momento de determinar los costos del servicio. Además, hay que considerar que los costos aproximados de certificación también varían de acuerdo a los sellos otorgados por la certificadora acreditada.

5.11. VENTAJAS COMERCIALES DEL PRODUCTO ORGÁNICO

- ▶ Permite diferenciar el producto orgánico-ecológico de la producción convencional.
- ▶ Le da valor al producto en calidad y precio.
- ▶ Cumple con estándares de producción orgánico-ecológico.
- ▶ Crece la demanda por la tendencia de los consumidores a cuidar la salud y conservación del medio ambiente.
- ▶ Es un importante nicho de mercado internacional y nacional.
- ▶ Tiene un mejor precio en relación al convencional (entre 10 a 30% más).



CONSULTA BIBLIOGRAFICA

AEDES (2009). Manual de producción agroecológica certificada.

Decreto Supremo N°044-2002-AG. Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos. En: Normas Legales, El Peruano, 14 de julio de 2006.

Decreto Supremo N° 061-2006-AG. Registro Nacional de Organismos de Certificación de la producción Orgánica. En: Normas Legales, El Peruano, 29 de octubre de 2006.

Ley N° 29196. Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica. En: Normas Legales, El Peruano, 29 de enero de 2008.

Quispe, R. y Aroni, J.C. (2006). Normas para la producción y procesamiento de quinua orgánica. Módulo 5. Programa Apoyo a la Cadena de Quinua Altiplano Sur. Fundación PROINPA. La Paz, Bolivia.

Ramos, Nelson (s/f). Manual de certificación y sistema de control interno para la quinua ecológica. Programa Quinua Altiplano Sur. AOPEB – Fundación FAUTAPO. La Paz, Bolivia.

Reglamento Técnico para la Producción Orgánica; Registro de Organismos de Certificación. Disponible en: <http://www.senasa.gob.pe/senasa/registro-de-organismos-de-certificacion/>

Reglamento NOP (Programa Orgánico Nacional) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Disponible en: <http://www.ams.usda.gov/nop/NOP/StandardsinSpanish.pdf>

Reglamento 2092/91, UE. Disponible en: http://europa.eu/european-union/business/eu-standards_es

Reglamento JAS (Japanese Agricultural Standards). Disponible en: <http://maff.gob.jp/eindex.htm>

Rodríguez, Aldo (s/f). Programas de certificación orgánica (PPT). Control Union Certifications.

Conclusiones

1. Con la finalidad de incrementar los niveles de productividad de la quinua orgánica se debe hacer una adecuada elección de terreno, la preparación del suelo debe realizarse entre los meses de mayo y junio, Se recomienda que la siembra de quinua se realice en terrenos utilizados el año anterior para el cultivo de papa (parcelas que son conocidas como “K’anunas”), también donde se sembraron leguminosas. La aradura o barbecho se debe hacer entre 20 y 30 cm de profundidad (capa arable), también se debe incorporar abonos orgánicos, éstos pueden ser: estiércol descompuesto o fermentado (5 a 10 t/ha), compost (5 t/ha), guano de isla (0.9 t/ha), humus de lombriz (2 t/ha) y abonos verdes.

Se debe tener como práctica permanente el sistema de rotación de cultivos, con la finalidad de mejorar la productividad y sobre todo conservar el suelo, el primer año sembrar papa, el segundo quinua, el tercero cebada o avena y finalmente, el cuarto año leguminosas o descanso del terreno por 1 ó 2 años.

2. Es indispensable utilizar semillas de calidad, certificada o seleccionada adecuadamente, ya que esta influye directamente en la productividad. De acuerdo a las zonas agroecológicas se recomienda utilizar las siguientes variedades:
 - ▶ Salcedo INIA. Es la más utilizada en la región, de grano blanco, tamaño grande con bajo contenido de saponina, con un periodo vegetativo de 150 días en promedio, con un rendimiento potencial de 2.5 t/ha.
 - ▶ Kancolla. De grano blanco, tamaño mediano con alto contenido de saponina, rendimiento promedio de 1.5 a 2 t/ha.
 - ▶ Pasankalla. Comercialmente conocida como quinua roja, con bajo contenido de saponina, rendimiento promedio de 3.5 t/ha.
 - ▶ Negra collana. Comercialmente conocida como quinua negra, bajo contenido de saponina y rendimiento promedio de 2.5 t/ha.
 3. La siembra se recomienda hacerla en los meses de setiembre y octubre, con las primeras precipitaciones fluviales; la profundidad de la siembra deberá considerarse entre 1 y 2 cm con una densidad de 10 a 12 kg/ha, el distanciamiento entre surcos deberá ser entre 0.4 a 0.8 m, dependiendo de la localidad y variedad a sembrar. Las prácticas culturales recomendadas son el raleo o entesaque (se deberá dejar entre 10 y 15 plantas por m), el deshierbo con la finalidad de eliminar malezas presentes en el cultivo (entre noviembre y enero), el aporque con la finalidad de darle mejor anclaje a las raíces (realizarlo antes del inicio del panojamiento), la depuración y eliminación de ayaras se realiza para mejorar la calidad de la quinua eliminando las plantas de quinua que no reúnen características de la variedad.
-

-
4. La aplicación del biol se hará en una dosis de 2 a 5 lt por mochila fumigadora de 20 lt, se deberá aplicar como mínimo 3 veces durante el ciclo del cultivo. El caldo sulfocálcico es un biofungicida que se usa a una dosis de ½ litro por mochila de 20 lt para prevenir el ataque de enfermedades.
 5. Las principales plagas que afectan el cultivo de la quinua son la “kcona kcona” y las aves, éstas pueden afectar hasta en un 70% los rendimientos, los métodos de control más eficientes son el uso de feromonas, trampas de luz y biocidas, para el control de aves se recomienda usar mallas rachell, cintas vibradoras, etc.
 6. Se recomienda hacer la siega con segadora o equipo de corte, evitar el arrancado directo. El emparvado se debe realizar máximo durante 15 días, la trilla deberá hacerse de forma manual o mecanizada sin dañar el grano, posteriormente, secar el grano hasta conseguir una humedad promedio del 12%. Para la comercialización se seleccionará el grano, considerar que el diámetro deberá ser superior a 1.31 mm. Se utilizarán envases de primer uso de color blanco, el almacenamiento se hará en un ambiente de uso exclusivo (sin humedad) con el rotulado respectivo.
 7. Finalmente, es importante considerar que la certificación es un medio que acredita el producto como orgánico, y es el resultado de la adecuada implementación de las normas de producción orgánica, le otorga al producto un valor agregado que repercute en beneficio del productor.
-

Reconocimiento especial a profesionales y productores que participaron en los talleres de validación y revisión de la información contenida en el presente documento:

- ▶ Kleny Arpasi Valero
- ▶ Angel Escobedo Traverso
- ▶ Vidal Apaza Mamani
- ▶ Mario Molina Sagua
- ▶ Teodoro Aza Calsín
- ▶ Sonia Tito Valdivia
- ▶ Guillermo Cutimbo Aza
- ▶ Bartolomé Poma Machaca
- ▶ Shirley Asunción Llanos Ticona