

**EDUCACIÓN TÉCNICA AGROPECUARIA
DE JÓVENES Y ADULTOS**

MÓDULO II

**PRODUCCIÓN
AGRICOLA**

Competencias del Módulo

Conoce y maneja el proceso productivo de la quinua, papa, hortalizas, cañahua, oca y papa lisa para lograr un producto sano, respetando las normas de la producción orgánica.

Oruro- Bolivia

2008

© 2008
Módulo No. 2

COMISION EPISCOPAL DE EDUCACIÓN - CEE
FACILITADORES DE EDUCACIÓN RURAL INTEGRAL
ALTERNATIVA - Red FERIA
Producción Agrícola
Área Técnica y Tecnológica
Nivel Técnico Medio

Elaborado por:

Prof. Agr. Isidoro García Muñoz
Ponciano Quispe C.

**Revisión y
complementación:**

Ponciano Quispe C.
Equipo Nacional de la RED FERIA

Coordinación:

Agustina Quispe M.
Equipo Nacional de la RED FERIA

**Corrección de estilo y
diagramación:**

Marcelo Vargas
Equipo Nacional de la RED FERIA

Auspiciado por:

Broederlijk Delen
Red FERIA - Coordinadora Regional Oruro

**CEAs - CETHAs
de la CRF Oruro:**

CEA - CETHA Huayllamarca
CEA - CETHA Socamani
CEA - CETHA Salinas GM
CEA - Caracollo
CEA - CETHA 21 de Setiembre

Dirección:

Calle Potosí No. 814, Edif. Conferencia Episcopal Boliviana, 5to. Piso
Tel.: 2409000 - 2406882
Fax: 2407145
Email: cee@ceebolivia.net
redferia@bolivia.com

Diciembre de 2008
La Paz - Bolivia

CEA: Centro de Educación Alternativa
CETHA: Centro Educativo Técnico, Humanístico, Agropecuario
CRF: Coordinadora Regional de FERIA

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

UNIDAD 1: CULTIVO DE QUÍNOA ORGÁNICA

1. Introducción
 2. El suelo
 3. Preparación del suelo
 4. Selección de quinoa
 5. Siembra de la quinoa
 6. Manejo integral de plagas
 7. Cosecha y post cosecha
 8. Almacenamiento
- Bibliografía

UNIDAD 2: CULTIVO DE PAPA

1. ¿Qué es la papa?
 2. Descripción
 3. Historia
 4. Requerimientos edafoclimáticos
 - 4.1. Condiciones de cultivo
 - 4.2. Plantación
 - 4.3. Abonado
 - 4.4. Riego
 - 4.5. Malas hierbas
 - 4.6. Plagas y enfermedades
 - 4.7. Defoliación
 5. Usos de la papa
 - 5.1. Variedades de papa
 - 5.2. Papa mejorada
 - 5.3. Recolección
 6. Almacenamiento
 - 6.1. Lavado y cepillado
 - 6.2. Conservación
 7. Defectos en las papas
 8. Valor nutricional de la papa
- Bibliografía

UNIDAD 3: CULTIVO DE HORTALIZAS

1. Introducción

2. Preparación del terreno
3. La siembra
4. Clasificación de hortalizas
5. Control biológico de plagas y enfermedades

Bibliografía

Anexo 1: Detalle del cultivo de verduras y hortalizas

Anexo 2: Tabla de hortalizas

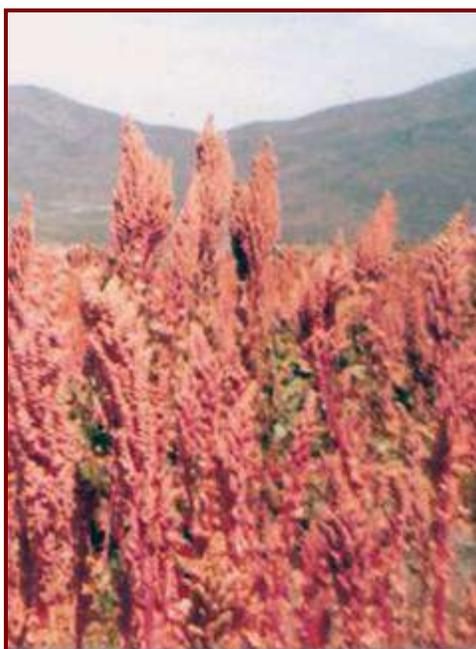
UNIDAD 4: CULTIVO DE KAÑAHUA, OCA Y PAPA LISA

1. Cultivo de cañahua / Qanihua
2. Cultivo de Oca
3. Cultivo de papa lisa / Ullucu

Bibliografía

Unidad Temática **1**

CULTIVO DE QUINUA ORGÁNICA



Indicador de aprendizaje

Describe y aplica las técnicas de producción de la quinua orgánica.

1. Introducción: la quinua (*Chenopodium quinoa*)



Responde:

¿Qué observas en el gráfico?

.....
.....
.....

¿Cómo podemos describir el ecosistema en que producimos la quinua?

.....
.....
.....

¿Conoces en qué clase de suelos se produce la quinua?

.....
.....
.....

Escribe los ecotipos de quinua que conoces.

.....
.....
.....

Describe cómo se realiza la siembra de la quinua.

.....

.....

.....

¿Qué herramientas manuales se utilizan para la siembra manual de la quinua?

.....

.....

.....

¿Qué ventajas y desventajas tiene la siembra mecanizada de la quinua?

.....

.....

¿Conoces qué tipo de plagas atacan al cultivo de quinua?

.....

.....

Escribe cómo se realiza el control de plagas del cultivo de quinua.

.....

.....

¿Conoces el control de plagas con extractos naturales?

.....

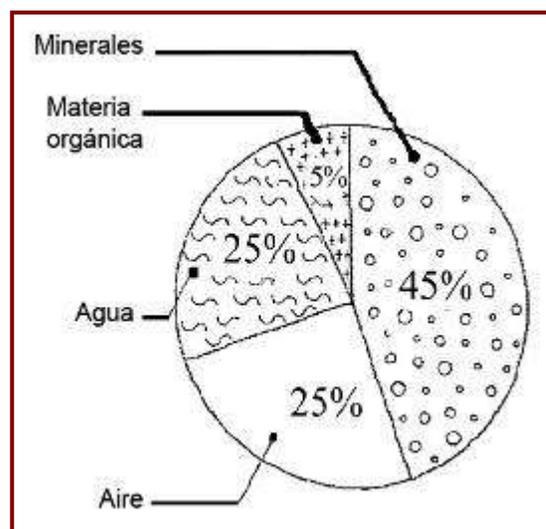
.....

2. El suelo

El suelo es la parte más superficial de la corteza terrestre y donde crecen las raíces de las plantas. El suelo proporciona agua y nutrientes a las plantas.

Elementos del suelo

- Partículas minerales de diferente composición y tamaño.
- Materia orgánica formada por la descomposición de residuos de animales y vegetales (guano).



- Aire y agua que ocupa los espacios comprendidos entre las partículas sólidas.
- Organismos que viven en el suelo. Estos se clasifican en dos grupos: población microbiana, constituida fundamentalmente por bacterias y hongos; y la fauna del suelo, constituida por lombrices, nematodos, insectos roedores, etc.

La quinua se cultiva en suelos arenosos y migajones arcillosos ligeramente salinos que se encuentran en el intersalar (salar de Uyuni y Coipasa). Además son mejores aun las tierras aluviales (mayk'as), que son fértiles y con abundante cantidad de materia orgánica (nitrógeno), debido a que la planta de quinua necesita mucho de este elemento.

3. Preparación del suelo

Uno de los pasos para la producción de quinua es la preparación del suelo, que consiste en la remoción inicial de la capa arable o la zona de crecimiento de la raíz.

Sistemas de preparación del suelo

En el Altiplano Sur existen dos sistemas de preparación de los suelos: el sistema manual tradicional, practicado en altura y ladera, y el sistema mecanizado, practicado en planicie. La época de preparación comienza junto con la temporada de lluvias, en los meses de enero, febrero y parte de marzo.

- **Sistema manual**

Es la preparación del suelo en forma manual utilizando diferentes tipos de aperos, denominados taquiza y liuk'ana. Se debe lograr la remoción total y parcial del suelo en forma superficial (5-10 centímetros). Se utiliza mayormente en las alturas y laderas.



- **Sistema mecanizado**

Consiste en la preparación del suelo con el empleo de tracción motriz equipada con diferentes tipos de implementos, apropiados para la remoción del suelo. Con este sistema se amplió la frontera agrícola en terrenos planos (pampa), hecho que se debe controlar en base a las normas establecidas por las agencias certificadoras de la producción de quinua orgánica.

En este sistema, es recomendable emplear como implemento el arado de cincel y, en caso de emplearse el arado de disco, el sentido de los surcos (franjas) debe ser de forma transversal a la pendiente. Además, por norma se recomiendan el abonamiento del suelo durante este proceso.



Arado tipo cultivador con pie de pato

Mantenimiento de la fertilidad del suelo

Para mantener la fertilidad del suelo es necesario abonarlo. El abonado, con la incorporación del estiércol y compost, es una actividad importante en la producción orgánica. Es necesario señalar que está prohibido el uso de cualquier tipo de fertilizante químico (urea, nitrofoska, superfosfato, etc.). También se recomienda el establecimiento de barreras o cercos vivos alrededor de las parcelas de quinua, para evitar la pérdida del suelo por la erosión eólica. Otro aspecto a considerar para el mantenimiento de la fertilidad es el descanso de las parcelas, que debe ser de 1 año agrícola como mínimo.

El manejo de la materia orgánica

La materia orgánica del suelo

El suelo está formado por dos tipos de materias: las que provienen de la degradación de las rocas, que constituye la materia mineral del suelo, y las que provienen de los seres vivos, plantas y animales, que constituye la materia orgánica del suelo.

En efecto todo lo que vive en el suelo o sobre el suelo está destinado a morir y descomponerse, convirtiéndose en materia, como las plantas y sus raíces, los pequeños mamíferos, los insectos, las lombrices, y los numerosos microorganismos no visibles a simple vista.

Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son una fuente natural de nutrimentos y carbono que auxilian en la fertilidad del suelo; entre estos se incluyen residuos de cosecha, estiércoles, compost, abonos verdes, residuos orgánicos industriales y aguas negras.



Preparación de compost

Los estiércoles han sido por excelencia las fuentes de mejoramiento de la fertilidad del suelo con mayor uso en la agricultura e inclusive las deyecciones de desecho orgánico proveniente de los animales; sin embargo su composición química y características son muy variables.

Los estiércoles, además del aporte de materia orgánica que mejora la estructura y fertilidad del suelo, pueden representar algunas limitaciones para su uso; como son: costo de recolección transporte, procesamiento y aplicación.

4. Selección de semilla de quinua

Los productores de quinua la mayor parte, cada año y tras año, siembran semilla de baja calidad, a causa de este mal manejo los rendimientos son muy bajos y de mala calidad la cual incide en los precios del mercado.



Parcela semillero del ecotipo de la raza real

La buena selección de semilla garantiza una buena producción, mejorando la calidad de los granos, tanto para el consumo y la venta, además facilita el control de plagas y enfermedades; así mismo, no afecta fácilmente las heladas.

Para seleccionar una buena semilla de quinua, antes de la cosecha se escogen las mejores panojas (chunchos).

La semilla seleccionada debe ser:

DE LA ÚLTIMA COSECHA	→	Porque un almacenamiento largo baja radicalmente el poder germinativo.
DE GRANOS GRANDES	→	Ya contiene mayor cantidad de reservas nutritivas para sobrevivir adversidades durante su germinación
DE UN SOLO COLOR	→	Para asegurar semilla del mismo color en la próxima cosecha.
DE UN TAMAÑO UNIFORME	→	Para asegurar una germinación y emergencia uniforme.
SIN IMPUREZAS	→	Sin mezcla de otros especies (ajaras).

Para la multiplicación, las parcelas semilleras no deben tener la presencia de quinua silvestre (ajaras) ya que perjudican el desarrollo de las plantas; además disminuye la calidad comercial del grano en el momento de la venta.

Se pueden sembrar los ecotipos en una misma parcela, solo que se debe establecer una distancia de tres metros de callejón, de esta manera disminuimos la posibilidad de la mezcla entre ecotipos.

Después de seleccionar la semilla se la guarda con mucho cuidado en un lugar fresco y seco en envase que tenga respiración (saco tejido de lana). También es necesario indicar que la selección de semillas se debe realizar todos los años.

Dicha selección de semilla tiene la finalidad de mejorar la calidad. Esta actividad se realiza antes y simultáneamente a la cosecha, escogiendo las mejores plantas con las siguientes características:

- Buena altura.
- Panojas grandes.
- Grano uniforme de una sola variedad y ecotipo y una sola clase de panoja (amarantiforme y glumerulata) sin manchas.
- Con tallo grueso, con pocas ramificaciones y sin enfermedades.
- Plantas que maduran rápido.
- Plantas que resistieron a la sequía y las heladas.

Si queremos obtener una buena producción de quinua orgánica y con semilla de calidad es imprescindible tomar en cuenta los indicadores señalados para proceder con la selección .

Selección mecánica de semilla:

La semilla de quinua se clasifica en tres tamaños de granos bajo los siguientes rangos:

- Mayores a 2,5 mm.
- De 2,5 a 2,0 mm.
- De 2,0 a 1,5 mm.
- Menores a 1,5 mm.

La diferencia de tamaño en la semilla causa una germinación desigual, de la misma manera va incidiendo en el crecimiento y desarrollo de la planta (floración, madurez fisiológica); también se puede ver notoriamente que en la época de la cosecha no todas maduran al mismo tiempo, por consiguiente no se puede emplear tecnología, como cosechadoras y segadoras mecánicas. Esto incide en que los productores de quinua arranquen, por no existir una maduración uniforme.

Para la obtención de semilla de calidad es necesario realizar la selección mecánica después de la trilla, con el empleo de una zaranda con orificios de dos milímetros de diámetro. Este implemento tiene la función de seleccionar los granos pequeños, llegando a obtenerse granos mayores de 2 mm. con tamaño uniforme, dando la posibilidad de una buena germinación de semilla.

5. Siembra de la quinua

La siembra es una de las actividades de mayor importancia, porque de esta labor depende la emergencia de plántulas que tendrá incidencia en la densidad de plantas por superficie cultivada, sobre los rendimientos a obtenerse.

La siembra de la quinua se realiza en diferentes épocas, dependiendo del lugar a sembrarse, características del ecotipo y humedad del suelo, factores importantes que determinan el tipo de siembra ya sea manual o mecánica.

ÉPOCA DE SIEMBRA

Para la siembra de quinua, nuestros abuelos tomaban en cuenta diferentes indicadores naturales como: la floración de la leña y el comportamiento de algunos animales que señalaban la época propicia para el inicio de la siembra. En la actualidad, ya no se utilizan estos indicadores, con el deterioro ambiental que está ocurriendo en todo el planeta tierra se nos hace difícil de pronosticar el tiempo de cada región.

A continuación anotaremos algunas épocas de siembra en el Altiplano Sur:

- **Salinas de Garcí Mendoza:** Segunda quincena de agosto hasta primera quincena de noviembre (planicie)
- **Daniel Campos:** Agosto hasta octubre.
- **Nor Lípez:** Septiembre hasta octubre.

Según fuentes de información, se han tomado algunos datos de zonas productoras de quinua, pero en resumen la época más propicia estaría entre los meses de agosto a noviembre, diferenciándose en cada zona. En algunas zonas productoras, con la llegada de las primeras lluvias en los meses de noviembre y diciembre se realiza la resiembra, utilizando semillas de ecotipos de ciclo vegetativo corto (ej., Pasank'alla).

TIPOS DE SIEMBRA

En el intersalar, Altiplano Sur, se practican dos tipos de siembra: siembra manual y siembra mecanizada.



- **Siembra manual:**

Es una práctica tradicional desde nuestros antepasados, utilizando las herramientas rústicas como la liuk'ana y la taquisa, en otros lugares utilizan algunas herramientas adaptadas según el suelo (ej., palas, azadillas y otros).

La siembra se realiza abriendo un hoyo hasta encontrar la humedad, allí se prepara un colchón de tierra húmeda (Chijma) para luego depositar la semilla en una cantidad de 60 a 120 granos; luego se tapa con tierra húmeda y tierra seca con un espesor de más o menos 8 a 10 cms.; la distancia entre hoyo y hoyo es de 0,80 a 1,20 m. de surco; y de fila varía entre 1,00 y 1,20 metros. Actualmente, este tipo de siembra se utiliza normalmente en serranía y muy poco en planicie. La cantidad de semilla varía entre 6 y 8 Kg/ha. dependiendo si es siembra en planicie o serranía.

La humedad del suelo es determinante para fijar la distancia entre hoyo y hoyo, surco a surco o fila a fila.

- **Siembra mecanizada:**

En la actualidad, con el empleo de la siembra mecanizada, los productores han ampliado sus espacios de terreno; actualmente un 80 % realiza la siembra con diferentes sembradoras construidos por talleres de metal mecánica.



Primeramente, entró en la zona el llamado **Satiri I** que se compone de un surcador, tolvas para la semilla montada en un chasis para ser arrastrado por un tractor. En la siembra abre dos surcos paralelos, donde la semilla es depositada por golpe a una distancia de 0.80 a 1.00 ms. y los surcos están a distancia de 0.80 metros.

Con las observaciones realizadas las sembradoras mecánicas se adaptan muy bien en terrenos de topografía plana y donde la humedad no se encuentra a mucha profundidad (10 a 15 cms).

Ventajas de la siembra mecanizada:

- Reduce los costos de siembra.
- Evita una rápida evaporación de la zona sembrada.
- Permite una mejor retención y absorción del agua de lluvias.
- Controla la erosión eólica e hídrica.
- Protege a las plántulas de los vientos secos y de las heladas mediante los camellones de los surcos.
- Permite una adecuada distribución de la densidad de plantas.
- Si existe humedad, los rendimientos son más altos comparados con la siembra manual.

LABORES CULTURALES DESPUÉS DE LA SIEMBRA

Las labores culturales son bien conocidas por los productores de quinua. Sin embargo, se descuida la práctica de esta actividad, siembran y dejan a su suerte sus chacras; por eso, la producción es menor en comparación con los que practican verdaderamente esta actividad.

- **El sombreado = Ph'isnado**

El sombreado es una labor muy importante, porque ayuda a mantener la humedad del suelo y protege de animales dañinos (ratones, pájaros, lagartos, etc.). Esta labor se realiza utilizando paja brava, tholas y piedras planas; se practica con frecuencia en cultivos de altura y ladera.

- **La resiembra = Sataquipa**

Consiste en sembrar nuevamente al lado de los hoyos donde la semilla no ha germinado. Esta actividad se realiza apenas cuando los hoyos revisados no hayan

germinado a tiempo y al comprobar que no hay ninguna plántula de quinua (10 días adelante).

- **El deshierbe de malezas**

Consiste en arrancar las malezas (kh'oras) que se presentan en las chacras perjudicando el desarrollo de las plantas de quinua (diciembre, enero y febrero).

- **El desahije o raleo**

Es la actividad que consiste en eliminar o sacar algunas plántulas de quinua de cada hoyo, con el fin de evitar la competencia por nutrientes.

- **La fertilización**

Esta labor ayuda a producir mejor la quinua y no debilita la tierra, como muchos dicen. Lo importante es que hay que aplicar la fertilización en medidas aconsejables y consultar siempre con un técnico que conozca estos manejos, fertilizar con materia orgánica proveniente de los animales y plantas, aprovechando de los animales las deyecciones sólidas y líquidas (guano). La fertilización se puede realizar en la siembra y antes de la floración con guano descompuesto.

6. Manejo integral de plagas: insectos y otros animales dañinos

Definición de plaga: Son animales fitófagos que poblan abundantemente y atacan negativamente a las plantas, ocasionando una reducción en la producción e incrementando sus costos de producción.

Estas plagas causan daño cortando, masticando y succionando las hojas, tallos y en algunos casos a las mismas panojas, desde la germinación hasta el crecimiento, desarrollo y maduración.

Clases de plagas en el campo agrícola

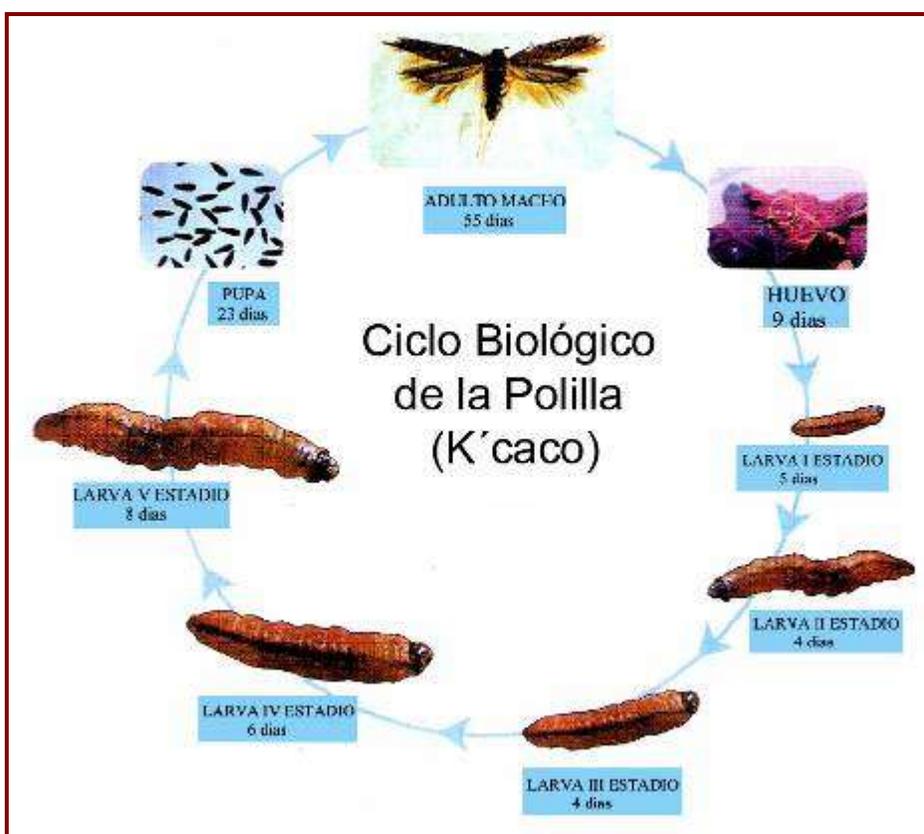
Tomando en cuenta el comportamiento particular que presentan los animales, se clasifican en:

- Insectos.
- Aves.
- Roedores.

Plagas de insectos en el cultivo de la quinua

El cultivo es afectada por una amplia gama de insectos durante el periodo vegetativo:

- **La polilla de la quinua (k'caco)**



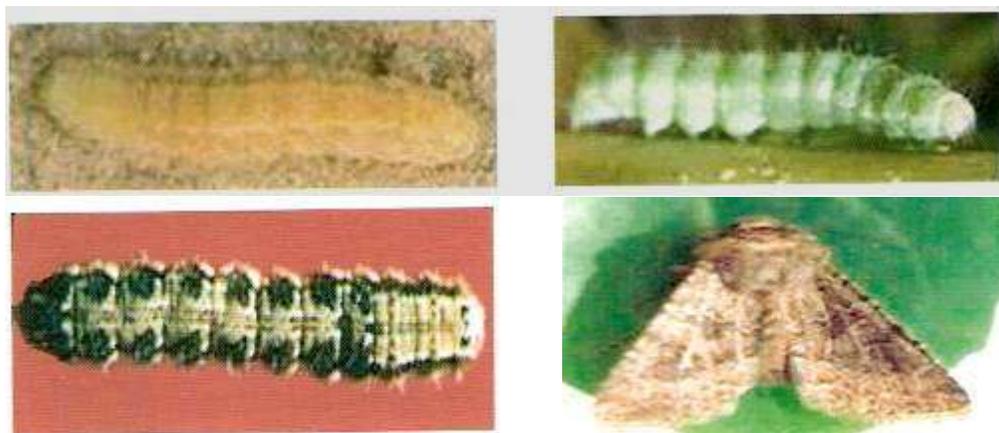
El adulto es una polilla pequeña de aproximadamente 8 a 9 mm. de longitud y 14 a 16 mm. de expansión alar. En estado adulto se alimenta de néctar de las flores y no causa daño al cultivo de la quinua. Las hembras ovopositan huevos que se caracterizan por ser diminutos, miden de 0.4 a 0.5 mm. de longitud, su forma tiene la denominación de subglóbulos, de superficie lisa, blanco cremoso en el momento de la ovoposición y blanco cenizos dos días antes de la eclosión de las larvas.

Las larvas de la polilla de la quinua atacan al cultivo en dos generaciones. En la primera generación, entre noviembre y diciembre, minan y destruyen las hojas e inflorescencias en formación, pegan las hojas tiernas de los brotes y las enrollan.

En casos de infectación intensa las plantas aparecen arrepolladas y en pocos días pueden llegar a destruir el cultivo. En ataques severos, el grano es pulverizado, apareciendo un polvo blanco alrededor de la base de la planta producto de las defecaciones de la larva y los granos dañados.

- **El complejo ticona:**

Grupo formado por al menos tres tipos de larvas de tamaño mediano grande (3.2 a 4.6 cm.); su color puede ser verde, café o negro. Estas larvas destruyen las panojas en formación y las hojas de las plantas. Estos insectos atacan al cultivo desde fines del mes de octubre hasta mediados de enero.



Adulto y larvas del complejo ticona

El adulto es una mariposa nocturna conocida como “alma kepi” por ser atraídos por la luz; tienen un cuerpo corto y tapizado de escamas o pelos de color marrón oscuro y de tamaño medio. Los huevos de los ticonas presentan formas variadas dependiendo de la especie, predominando las de forma esférica algo aplastados y con estrías longitudinales. Los huevos son blancos al momento de ser ovopositados y miden de 0.5 a 0.8 mm. de diámetro.

La pre-pupa es el estado donde las larvas dejan de alimentarse, empiezan a perder peso y tejer un estuche sedoso donde empupan.

Comportamiento: Los adultos son de hábito nocturno, mimetizándose durante el día debajo de las hierbas y malezas para luego activarse a partir del crepúsculo e infectar al cultivo de quinua con sus huevos.

Las hembras ovopositan en forma aislada o en pequeños grupos en el envés de las hojas o en los tallos de las plantas tiernas de quinua. También pueden hacerlo en el suelo, cerca del pie de la planta.

Las larvas recién nacidas son muy activas, raspan el mesófilo de las hojas y comen el parénquima dejándola en forma de ventanas transparentes. A partir del tercer estadio cuando sus mandíbulas están más desarrolladas cortan las plantas tiernas a la altura del cuello de la raíz, provocando su caída y muerte.

Cuando la población larval es alta destruyen botones florales, flores y glomérulos, además de barrenar brotes y tallos.

Otros insectos de menor incidencia

Tenemos los pulgones, los trips y el tunku tunku. En el cultivo de la quinua existen enemigos de las plagas que son otros insectos que se comen e infectan, como las avispas, chica y otros.

Control de plagas insectiles

- **Control tradicional**

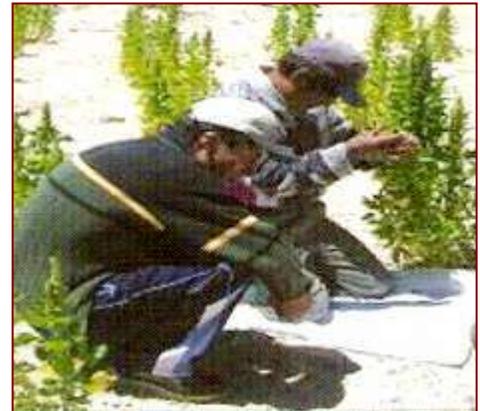
Se basa en la utilización de productos caseros como ser extractos de plantas nativas y cultivadas como : la muña, el ajo y otros que tienen efectos biocida pero que sirven como repelente de insectos.

- **Control cultural**

Control que emplea todas las prácticas culturales tendientes a reducir las poblaciones de plagas Ej. rotación de cultivos, preparación de suelos oportunos, deshierbes de malezas, raleos, y otros.

- **Control mecánico**

La destrucción de insectos y órganos infestados de las plantas, barreras, refugios artificiales y otros dispositivos.



Control mecánico de plagas

- **Control físico**

Consiste en la utilización de algún agente físico como la temperatura, humedad, radiación solar, etc. que resulten letales para los insectos.

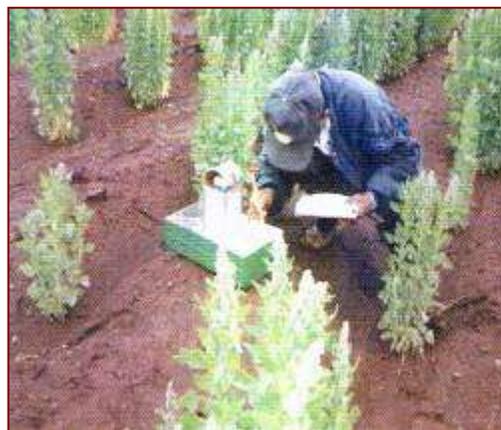
- **Control biológico**

El control biológico de las plagas es una práctica de protección a través del uso de enemigos naturales (parasitoides, depredadores y patógenos).

- **Control etológico**

Desde un punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de trampas cebadas con atrayentes físicos (color, luz) y químicos

(feromonas, cebos alimenticios). Para el cultivo de la quinua se está empleando principalmente trampas luz con mechero de kerosene y vela.



Control de plagas con trampas de luz

- **Control legal**

El control legal consiste en impedir la diseminación de las plagas mediante la aplicación de disposiciones legales (normas, reglamentos) emitidas por los gobiernos de los países.

- **Control químico**

El control de plagas mediante la utilización de insecticidas químicos no es permitido en la producción orgánica de la quinua.

- **Control de plagas con bioinsecticidas**

Aparecieron bioinsecticidas y ya se están realizando experiencias en instituciones dedicadas al cultivo de la quinua y de agricultores, por ejemplo, Dipel.

Los roedores

Estos animales mamíferos se clasifican en:

- **Vizcachas:** son animales dañinos propios de la serranía; su hábitat son las grietas de las rocas.
- **Las ratas:** se convierten en verdaderas plagas en algunos años agrícolas (planicie y serranía); son animales pequeños generalmente nocturnos y atacan en la emergencia de la planta y hasta un tiempo de un mes.

- **Las liebres:** son roedores mayores; atacan a los tallos en todo el desarrollo de la planta ocasionando daños muy fuertes que pueden arrasar el cultivo.

Control de roedores:

En una producción orgánica de control se emplean métodos tradicionales (trampas de piedra o quipas, liphis y otros); además, se pretende implementar un proceso de adiestramiento de gatos y perros cazadores.

Las aves

De entre las aves existen algunas especies dañinas:

- **Los pájaros:** son dañinos para el cultivo de la quinua en la germinación o emergencia, especialmente el negro y los loritos verdes (k'alla) en la maduración de los granos en la panoja.
- **Las perdices:** afectan en su primer momento de desarrollo, especialmente en las serranías.
- **El avestruz:** es un animal muy peligroso por su tamaño mayor; afecta con mucha incidencia en la etapa de crecimiento, tanto en el follaje como en el nacimiento de las panojas.

Control:

El control se lo hace utilizando métodos tradicionales que no afectan el medio ambiente. Pueden ser con espantos, sonajeros de lata, cercas de alambre, ph'isnado con paja brava, etc.

También están considerados como animales dañinos las vicuñas. Su control se puede hacer mediante cercos y algunos programas municipales específicos, ya que no se puede eliminar la fauna silvestre.

7. Cosecha y post cosecha

La cosecha y post cosecha son las actividades más importantes en todo el proceso productivo. De estas actividades dependen la calidad de grano, la incorporación de materia orgánica y la reducción de los costos de procesamiento. Además, se realizan estas actividades con el objetivo de mejorar el beneficiado del grano para lograr diversificar derivados alimenticios y obtener mayor apertura de mercados a nivel nacional e internacional.

COSECHA

El proceso de cosecha en el cultivo de la quinua implica el corte. Con buenas prácticas agrícolas, en la cosecha se obtiene grano de buena calidad con menor contenido de granos inmaduros (chiñi) y libre de impurezas (piedrecillas, arena y otros) que desmejoran la calidad de comercialización e incrementan los costos de procesamiento, ya que se tiene mucha merma por el contenido de impurezas.

En el momento del **corte** se deben separar los diferentes ecotipos para efectuar una trilla separada y obtener un grano de color uniforme. Cuando existe mezcla de ecotipos en el momento de la cosecha existe la probabilidad de que la semilla empleada incremente la mezcla genética, por lo que se provoca una degradación genética de los diferentes ecotipos sembrados, producto de un mal manejo en la cosechas.

Tomando en cuenta la parte alimenticia, es necesario clasificarlo en el momento de la cosecha para diversificar el consumo de la quinua y de esta manera ampliar los productos derivados en el mercado nacional e internacional.

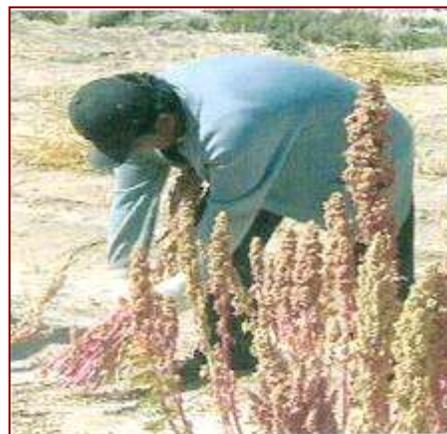
Métodos de cosecha

Actualmente, en la zona productora de quinua se practican tres formas de cosecha:

- Arrancado tradicional.
- Corte con hoz.
- Corte semimecanizado.

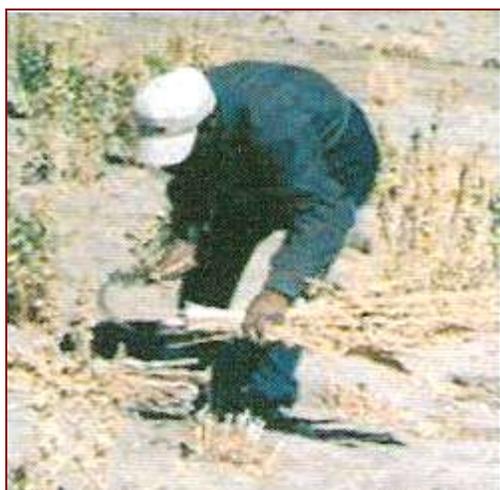
El arrancado tradicional

Es una práctica tradicional antigua, no recomendable técnicamente. Consiste en arrancar las plantas seleccionadas por cada hoyo. Esta labor se realiza tres veces con intervalos aproximados de una semana, debido a que la madurez del grano no es uniforme en las parcelas como consecuencia del manejo de semilla mezclada.



Arrancado de quinua

La desventaja de este método es que no se deja la raíz en el suelo como materia orgánica a descomponerse en el mismo. Otro aspecto desfavorable es que ocasiona mezcla del grano con la tierra y tiene mayor contenido de piedrecillas en las raíces secundarias, lo que incrementa la existencia de impurezas en la trilla.



Corte con hoz

Corte manual con hoz

Algunos agricultores ya están efectuando el corte con hoz. Se corta la planta entre 10 a 15 cm. del suelo, dejando la raíz y parte del tallo en el mismo suelo, lo cual ayuda a la conservación del mismo.

El éxito de esta práctica radica en realizar el corte en el momento oportuno, o sea cuando las panojas aún resisten la pérdida de grano por el manipuleo; cuando las plantas sobrepasan la madurez se incrementan las pérdidas de grano, por lo que se recomienda efectuar el corte en horas de la mañana, aprovechando la humedad depositada por el rocío de la madrugada.

La desventaja de esta labor es que no se puede practicar en suelos muy arenosos y en plantas muy pequeñas, porque es muy difícil el emparve para el secado. En plantas grandes existe dificultad del corte por el grosor del tallo.

Corte semimecanizado

En el corte semimecanizado se utiliza una segadora (con sierra en forma de hélice de helicóptero). La ventaja en el corte semimecanizado es que el avance de corte es rápido y se deja tallo y raíces, favorables para la incorporación de materia orgánica al suelo. Las experiencias indican que se pueden cortar dos hectáreas por día con la participación de cuatro personas, dos operarios para el corte y dos para los emparves.



Corte con segadora mecánica

POST COSECHA

Formas de emparve

Existen tres modos de emparve o secado:

- Arcos.
- Taucas.
- Chucus.

Arcos

Este emparve se realiza cruzando los montones (mark'as) de plantas en forma de 'X' disponiendo las panojas hacia arriba y apoyadas en una base de thola y piedra como una especie de cabecera. El secado es facilitado porque existe mayor circulación de aire y las panojas están suficientemente expuestas al sol para su secado. Es un poco moroso pero se obtiene un buen secado en menos de tres semanas.



Secado en forma de arcos

Taucas

Consiste en formar montones o parvas de plantas, con las panojas ordenadas a un solo lado y sobre una carpa o nylon. La longitud puede ser entre 10 a 15 mts. y una altura de 1 mts.

Chucus

Son montones o parvas de plantas. Para su secado las panojas deben estar colocados hacia la parte superior y deben tener una forma circular cada una de ellas, facilita un secado mas rápido, pero es sumamente moroso en la trilla, porque los chucus están desparramados en toda la parcela.

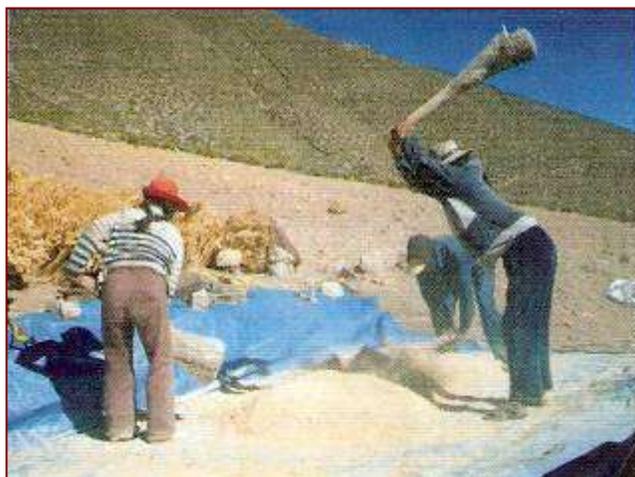


Secado en forma de chucus

Formas de trilla

Existen diversas formas de trilla:

- Manual.
- Semimecanizada.
- Mecanizada.



Trilla manual en ladera

Trilla manual

Es una de las tareas más pesadas y difíciles de la producción de quinua, además se requiere bastante mano de obra y se practica en la serranía, donde no puede acceder un vehículo.

Para realizar todo el proceso se necesitan los siguientes materiales: manquillo, delantal, (hecho de cuero de llama) y la waktana (hecho de piedra, cactus y queñua). En el suelo se prepara la “takta”, en una superficie limitada con paja, arcilla, jipi y agua. Finalmente se procede a la trilla. Actualmente se practica en muchas comunidades en altura y ladera.

Trilla semimecanizada

A medida que pasó el tiempo, los agricultores adaptaron la trilla utilizando motorizados (tractores, camiones, camionetas y otros). Se prepara una plataforma en el suelo, compactándolo con el vehículo a utilizarse; la superficie depende de cada uno y se extiende la carpa; también se



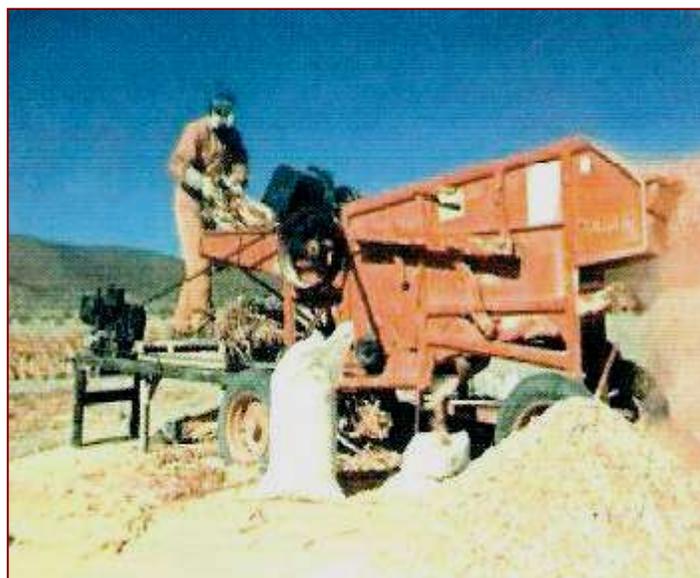
Trilla de quinua con tractor

utilizan yutes confeccionados a la medida requerida, se la extiende longitudinalmente y en dirección a las ruedas del vehículo, las panojas quedaran al interior de ambas filas

para que los vehículos en varias pasadas logren separar los granos. Para este trabajo se necesita mano de obra para el traslado de las parvas y el volteo durante el pisado.

Trilla mecanizada

Es una trilla que se complementa muy bien con el corte con hoz o segadora; permite obtener grano limpio con un mínimo de impurezas. Actualmente, se utilizan algunas trilladoras de las marcas: Vencedora y Alvan Blash, que al ser ajustadas en su sistema de desgrane y zarandas se obtiene un buen resultado con un rendimiento de 7 a 10 qq/hr., con una limpieza del 95 % y ya no es necesario realizar el venteo.



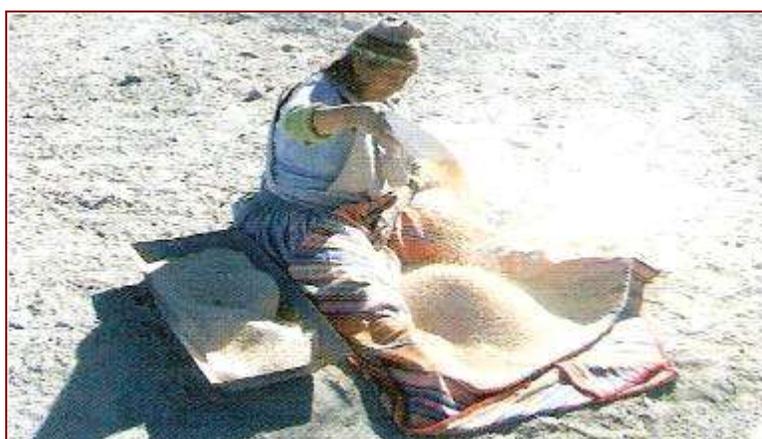
Trilla con equipo vencedora

Formas de venteo

El venteo se realiza después de cernir o separar el grano con la broza y se efectúa en diferentes formas:

Venteo Tradicional

El venteo tradicional consiste en separar el grano con el jipi en forma manual aprovechando las corrientes de aire. Esta actividad se realiza sobre frazadas, aguayos y otros, sobre la cual se efectúa el venteado con la ayuda de un plato pequeño, esta forma de venteo está sujeta a la presencia de vientos moderados.



Venteo tradicional de quinua

Venteo mecánico

Es la adaptación en base a los principios de la venteadora manual, incorporando un motor pequeño de 5 HP más una zaranda que sirve para la selección del grano con el jipi. El rendimiento está calculado entre 5 a 8 qq/hrs.

Venteo manual mejorado



Venteadora manual mejorada

Consiste en separar el grano de quinua de las impurezas utilizando una manual. Un equipo, diseñado especialmente para esta labor, realiza el venteo mediante la generación de aire con aspas circundantes en el eje central, que permite separar el producto mezclado de jipi, chiñi y residuos vegetales para lograr un grano puro. Se calcula un rendimiento de 6 qq/hr.

8. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento es importante para tener un grano no contaminado por las eses fecales de los ratones y otros animales. Para este cometido es necesario utilizar sacos y almacenes que tengan seguridad contra roedores. Algunos agricultores tienen silos contruidos para el almacenamiento.

La agricultura ecológica

En relación con los antecedentes históricos podemos indicar que el uso contemporáneo del término **agroecología** data de la década de 1970, pero la práctica de la

agroecología, que es la PRODUCCIÓN ECOLÓGICA, es tan antigua como los orígenes de la misma agricultura, ya que en un principio todo era natural o ecológico.

Las agriculturas indígenas se consideran las reliquias agroecológicas más antiguas, ya que ellas encierran muchos secretos relacionados a la práctica agrícola con los fenómenos naturales. En base a esta sabiduría muchas culturas han desarrollado sistemas agrícolas, acomodando los cultivos a las variables del medio ambiente natural, lo que significa la administración de otros recursos además del cultivo propio.

La agricultura ecológica se define como la ciencia y el arte empleado para la obtención de productos agropecuarios y forestales sanos y altamente nutritivos. La agricultura ecológica se basa en un manejo racional y sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente que produzca rendimientos estables. El proceso productivo se beneficia de los ciclos ecológicos, prescinde de pesticidas, fertilizantes sintéticos y OMG's (transgénicos). La agricultura ecológica responde a normas de producción y normas de calidad, mediante las cuales se diferencia de la agricultura tradicional y agricultura convencional.

La agricultura ecológica tiene un manejo y enfoque real, cuyos principios son los siguientes:

- Proteger y promover la salud en general (productores, consumidores y la biodiversidad), mediante el mantenimiento de la integridad e inocuidad de alimentos y productos, los cuales son avalados por su certificación.
- Proteger el medio ambiente evitando y reduciendo al mínimo la contaminación del suelo, agua y aire, para mantener el equilibrio con la naturaleza.
- Manejar el suelo como un organismo vivo, manteniéndolo sano y fértil a largo plazo, mediante la optimización de la actividad biológica y el reciclaje de materiales para garantizar la productividad en forma sostenible.

- Favorecer la conservación de la biodiversidad (animales, plantas, microorganismos y conocimiento).
- Respetar la capacidad de carga de los ecosistemas naturales (productividad primaria) en función de las características propias del ecosistema.
- Maximizar la capacidad del uso múltiple de los agrosistemas y una alta diversidad biológica y genética, creando condiciones óptimas para un manejo integral y equilibrado (sistemas agrosilvopastoril y diversificados).
- Incentivar la producción local de las especies nativas muy bien adaptadas al entorno ecológico natural, social y cultural.
- Garantizar la conservación de los recursos renovables pero sin ninguna forma de contaminación (tóxicos).
- Generar en la misma unidad de producción sus propios insumos básicos de producción (independencia de producción).
- Promover el desarrollo local sostenible, basándose en el rescate del conocimiento y tecnologías locales y/o ancestrales, donde el productor se convierte en el actor principal de su desarrollo bajo el enfoque real (económico, social, ecológico y cultural).

Normas para la producción y procesamiento de quinua orgánica

¿Qué es una norma?

Es una regla para el beneficio de toda comunidad que se debe cumplir. Su objetivo es que se obtenga un producto orgánico o producto ecológico.

En **Bolivia** las normas están establecidas por la AOPEB (Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia).

A nivel internacional, existen distintas normas, como las siguientes:

- FAO/OMS (lineamientos de producción, procesado, etiquetado y comercialización de alimentos orgánicamente producidos).
- NOP-EE.UU., Programa Nacional de Producción Agrícola (por sus siglas en inglés).
- MAFF-Japón, Ministerio de Agricultura, Forestación y Pesca (por sus siglas en inglés).

¿Qué es una certificadora?

Es un organismo que garantiza que un producto animal o vegetal en sus procesos de producción cumple con las normas o reglas del organismo regulador sin daños al medio ambiente.

Pasos para entrar a la producción orgánica:

1er paso. Producción convencional: Sistema de producción agrícola intensivo y extensivo basado en el uso de maquinaria, uso de insumos sintéticos como fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas. Uso de métodos y técnicas no aceptadas por la norma AOPEB.

2do paso. Producción paralela: Se refiere a la producción simultánea de productos convencionales en transición y orgánicos que no pueden ser distinguidos unos de otros, en una misma unidad de producción. La norma AOPEB no acepta la producción paralela.

3er paso. Producción orgánica: Sistema de producción agrícola planificada, que se basa en el manejo racional y sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente. Se emplean prácticas naturales-biológicas que preservan la fertilidad de los suelos y los organismos que nos rodean (animales y plantas) y no se utilizan productos químicos (fertilizantes, plaguicidas y fungicidas).

Para separar unidades de producción convencional de unidades de producción orgánica se utilizan barreras vivas o muertas. La distancia mínima debe ser de 10 metros.

Trazabilidad o registros. Seguimiento documentado del proceso de producción, como una carpeta donde esté presente:

- Selección de terreno (prohibido la habilitación de suelos vírgenes, según la AOPEB).
- Preparación de suelo: se recomienda arado de cincel, si fuera arado de disco se recomienda surcos transversales y compost. Evitar la erosión eólica (por el viento) o erosión hídrica (por la lluvia).
- Siembra de quinua, con preferencia que sea manual.
- Manejo preventivo de plagas.

Control:

Control etológico: Trampas luz y otros.

Control cultural: Khoya alltapi (amontonado de tierra en los hoyos en el barbecho para mantener la humedad), el phisnado (sombreado), el deshierbe y descanso de parcelas.

Formas de control:

Control mecánico: Recolección manual de gusanos (ticonas y polilla o k`cacos).

Control biológico: Uso de enemigos naturales :

- Parásitos: organismos que viven a expensas de otros.
- Depredadores: enemigos carnívoros de presa.
- Patógenos: microorganismos que viven en un hospedero.

Control de malezas: Eliminación de hierbas malas; se recomienda hacerlo en forma manual.

Purificación de ecotipos. Usamos el término de ecotipo para las diferentes variedades nativas de quinua. La purificación se realiza con la finalidad de mejorar la calidad de la quinua en cuanto a color, tamaño y características. Esta actividad que debe ser registrada.

Cosecha:

- ☛ Uso de hoz para corte manual.
- ☛ Uso de segadora para el corte semimecanizado.
- ☛ Prohibido el arrancado.

Post cosecha:

- ☛ Utilizando Jawkhañas (palo golpeador).
- ☛ Utilizando tractor semimecanizado.
- ☛ Utilizando trilladora mecanizada.
- ☛ Manejo de la quinua en almacén.
- ☛ Evitar el ataque de ratones.
- ☛ Las aéreas deben ser destinadas a uso exclusivo de quinua orgánica.
- ☛ Colocar las bolsas por año de cosecha, debidamente identificadas con origen de parcela, nombre de ecotipo y año.
- ☛ Usar con preferencia costales tejidos con lana de llama para envasar la quinua.
- ☛ Sacos nuevos de polietileno puede ser proporcionados por su organización matriz o empresa certificadora.

Depósito de insumos. Deben ser guardados fuera de los almacenes y del alcance de los niños/as, además de llevar un registro de origen y cantidad, con facturas o recibos.

Manejo de otros rubros en la unidad productiva. Se debe complementar otras actividades como el cultivo de haba, papa y hortalizas como actividad de autoconsumo. La misma debe ser registrada en fólder con el croquis de su ubicación.

Registro de ganadería. Es conveniente mantener la cría de ganado ovino, camélido y otros a fin de obtener estiércol natural.

Manejo de la producción de la quinua

Plan de manejo de sistema orgánico. Puede ser anual o quinquenal con la siguiente información:

- **Plano o croquis.** Información para el folder, con datos de ubicación, superficie, distancia entre parcelas e infraestructura, por ejemplo.
- **Contrato de producción.** Entre el productor y la entidad certificadora.
- **Diagnóstico de parcelas.** Pueden ser poromas (nuevas), parcelas en producción y parcelas en descanso y, por último, en reserva.
- **Registro de insumos.** Considerando cantidades, frecuencias y dosis.

Para el acopio compra-venta: Llevar un control de entradas y salidas de quinua orgánica.

Sanciones: Cuando no cumplen con las normas, como el uso de elementos químicos no autorizados, daños a los almacenes o faltas administrativas, documentación incompleta o ausencia de formas. La sanción es la no certificación.

Certificación: Comienza con la inspección del área de producción.

Responsable de la calidad:

- ☛ Productores.
- ☛ Procesadores.
- ☛ Comercializadores.

Comercialización. En la comercialización no se debe mezclar con productos convencionales que afecten su condición de productos orgánicos.

Certificación en la agricultura orgánica. La certificación garantiza a quienes compran los productos que se estén cumpliendo con las normas de la AOPEB y las normas internacionales.

Pasos a seguir para el proceso de producción:

- ☛ En primer lugar, la información que da el productor debe ser completa y precisa.
- ☛ En la parte de registro de la certificadora debe ser confidencial.

El llenado de formulario en lo posible debe ser entregado personalmente. Una vez revisada la documentación dará lugar a la asignación de un inspector que visitará la parcela para verificar:

- 1) Que la solicitud esté acorde con la unidad de producción.
- 2) Superficie, ubicación y depósitos.
- 3) Abonos utilizados y cantidades.
- 4) Productos utilizados en el control de plagas.
- 5) Actividades en parcelas vecinas.
- 6) Control de la cosecha y almacenamiento.
- 7) Post cosecha y procedimiento de limpieza.
- 8) Comercialización e inspección de ventas.

Para luego informar a:

- La certificadora.
- El Comité especializado.
- La recomendación y plazas.

El certificado orgánico tiene validez de un año.

Aspectos que consideran al seleccionar en la certificadora:

- 1) Que sea conocido en el mercado de destino.
- 2) Se comparan costos entre distintas empresas.
- 3) Exigen claridad con respecto al alcance y reconocimiento que otorga.

Características alimenticias del grano de quinua

El valor nutritivo de los alimentos no solo depende de una mayor concentración de nutrientes y de la ausencia de factores anti-nutricionales, sino también de su calidad, grado de digestibilidad y de su utilización posterior por el organismo.

La quinua tiene granos muy pequeños, pero con un embrión bastante desarrollado (25 % del total), en el cual se concentran las proteínas de alto valor biológico. La quinua posee un significativo valor nutritivo especialmente por su alto contenido proteínico.

VALOR ENERGÉTICO DE LA QUINUA EN COMPARACION CON OTROS GRANOS

COMPONENTE	QUINUA	TRIGO	ARROZ	MAÍZ
Valor energético k Ca/100g.	350.00	309.00	353.00	338.00
Proteínas S/100g.	13.81	11.50	7.40	9.10
Grasas S/100g.	5.01	2.00	2.20	3.70
Hidratos de Carbono S/100g.	59.74	59.40	74.50	65.10

Fuente: Comité de Exportación de Quinua



Actividades de aplicación en los diferentes temas:

I. EL SUELO

Realiza una observación de los elementos que compone el suelo. Escribe en tu cuaderno de aplicaciones.

II. PREPACION DEL SUELO

Realiza una observación de la preparación del suelo del sistema manual y mecanizado. Descríbelo.

Observa el manejo de la materia orgánica.

III. SELECCIÓN DE SEMILLA DE QUINUA

Realiza la selección masal de la quinua.

Identifica los diferentes ecotipos de quinua (variedades).

Construye una zaranda de 2 mm. para la selección mecánica de la semilla de quinua.



IV. SIEMBRA DE LA QUINUA

Realiza la observación de la siembra manual y mecanizada.

Realiza una investigación de la cantidad de semilla utilizada por tarea y hectárea (6.400 m² y 10000 m²).

V. MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS

Realiza un muestrario de plagas (Ticonas y K'acco).

Elabora un plan comunal que utilice las trampas de luz.

Experimenta con extractos de plantas naturales el control de plagas.

VI. COSECHA Y POST COSECHA

Realiza el corte con hoz en la cosecha de quinua.

Observa el corte semimecanizado de la cosecha de quinua.

Observa las diferentes formas de emparve de la quinua.

Observa la trilla manual y semimecanizada.

ESCRIBE LO QUE MÁS TE GUSTO DEL TEMA Y LO QUE TE SERÁ ÚTIL EN TU VIDA DIARIA.

BLOGRAFÍA

Programa Apoyo a la Cadena de la Quinua, Fundación PROINPA y Fundación AUTAPO, *Manejo Agronómico de la Quinua Orgánica*, octubre 2005.

Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia, *Manual de Capacitación para Facilitadores en Producción Ecológica*, octubre 2006.

CONPAC-CORDEOR-CEE, *Cartillas de Capacitación para Productores de Quinua*, Oruro, 1994.

IBTA, *Trípticos Divulgativos de Producción de Quinua*, Oruro, 1985.

Unidad Temática 2

CULTIVO DE PAPA



Indicador de aprendizaje

Describe y aplica las técnicas de producción de la papa.

CULTIVO DE PAPA (Solanum tuberosum)



Reflexiona y responde:

¿Según tu opinión, cuál es la importancia del cultivo de papa en tu comunidad?

.....
.....
.....

¿Conoces sobre las técnicas de cultivo de esta especie tan apreciada por la humanidad?

.....
.....
.....

¿Menciona algunas variedades nativas e introducidas de papa en tu comunidad o región?

.....
.....
.....

1. ¿Qué es la papa?

La papa o patata (*Solanum tuberosum*) es una planta de la familia de las solanáceas, cultivada en casi todo el mundo por su tubérculo comestible. Es originaria del altiplano andino, en un área que coincide con el sur del Perú aproximadamente, donde ha sido cultivada y consumida al menos desde el siglo VIII adC.



Introducida en Europa por los españoles, tardó en incorporarse a la dieta por contener sustancias tóxicas en sus partes verdes, pero luego se ha convertido en uno de los principales cultivos del planeta.

El cultivo de la papa se originó en la cordillera andina, donde esta planta evolucionó y se cruzó con otras plantas silvestres del mismo género, presentando una gran variabilidad.



La papa llega a Europa en el siglo XVI por dos vías diferentes: una fue por España, hacia 1570, y otra por las Islas Británicas, entre 1588 y 1593, desde donde se expandió por toda Europa.

Realmente el desarrollo de su cultivo comienza en el siglo XVIII, a partir de producciones marginales, y progresivamente va adquiriendo cierta importancia transcurridos unos 200 años.

Hoy en día la papa constituye un alimento fundamental en la dieta. Además se emplea como planta forrajera e industrial, proveedora de alimento para el ganado y de materia prima para la industria del **almidón** y del **alcohol**.

2. Descripción

La papa es una planta anual, de tallo erecto, que puede medir hasta 1 metro de altura. Sus hojas son compuestas, con 7 folíolos de forma lanceolada, con grados variables de pilosidad. Las flores tienen forma de estrella y sus pétalos están fusionados. El color de la flor puede ser blanco, rosado o violeta, con el centro



amarillo, según la variedad de la papa. Su fruto es una **baya** verde, de forma semejante a un tomate pero mucho más pequeño, que contiene en su interior unas 400 semillas. La parte que se consume es un tubérculo, es decir, un engrosamiento subterráneo de los tallos que sirve para almacenar sustancias de reserva.

Los tubérculos están cubiertos por una exodermis que aparece al romperse la epidermis que va engrosándose con el tiempo. Sobre su superficie existen "ojos", hundimientos para resguardar las yemas vegetativas que originan los tallos, que están dispuestos con forma helicoidal. Además hay orificios que permiten la respiración, llamados lenticelas.

Clasificación científica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanacea
Género	Solanum
Especie	S. tuberosum
Nombre binomial	Solanum tuberosum
L. Subespecies	S. tuberosum ssp. andigena S. tuberosum ssp. tuberosum

Raíces: Son fibrosas, muy ramificadas, finas y largas. Las raíces tienen un débil poder de penetración y sólo adquieren un buen desarrollo en un suelo mullido.

Tallos: Son aéreos, gruesos, fuertes y angulosos, siendo al principio erguidos y con el tiempo se van extendiendo hacia el suelo. Los tallos se originan en la yema del tubérculo, siendo su altura variable entre 0.5 y 1 metro. Son de color verde pardo, debido a los pigmentos antociámicos asociados a la **clorofila**, estando presentes en todo el tallo.

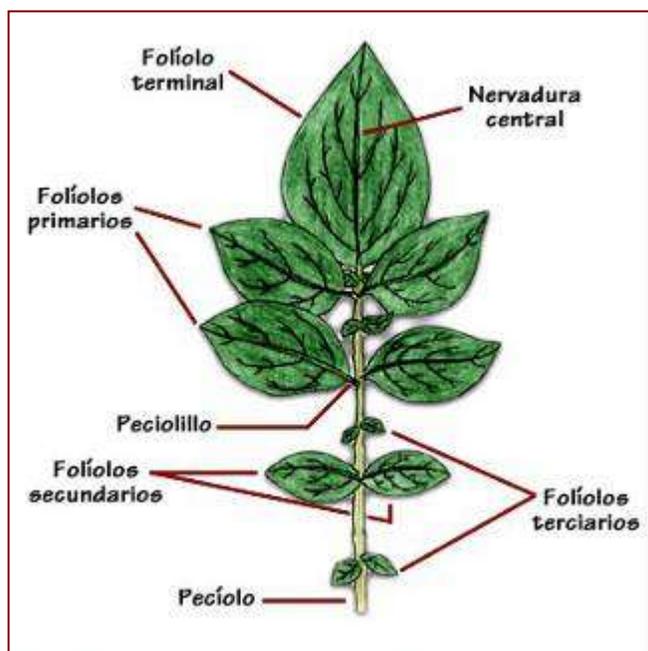


Rizomas: Son tallos subterráneos de los que surgen las raíces adventicias. Los rizomas producen unos hinchamientos denominados tubérculos, que son ovales o redondeados.

Tubérculos: Son los órganos comestibles de la patata. Están formados por tejido parenquimático, donde se acumulan las reservas de almidón. En las axilas del tubérculo se sitúan las yemas de crecimiento llamadas “ojos”, dispuestas en espiral sobre la superficie del tubérculo.

Hojas: Son compuestas, imparpinnadas y con folíolos primarios, secundarios e intercalares. La nerviación de las hojas es reticulada, con una densidad mayor en los nervios y en los bordes del limbo.

Inflorescencias: Son cimosas, están situadas en la extremidad del tallo y sostenidas por un escapo floral. Es una planta autógama, siendo su andro-esterilidad muy frecuente, a causa del aborto de los estambres o del **polen**



según las condiciones climáticas. Las flores tienen la corola rotácea gamopétala de color blanco, rosado, violeta, etc.

Frutos: En forma de **baya** redondeada de color verde, de 1 a 3 cm de diámetro, que se tornan amarillos al madurar.

Composición: Aunque depende de la variedad cultivada, el tubérculo se compone básicamente de 72-75% de agua, 16-20% de fécula en forma de almidón, 2,0-2,5% de sustancias nitrogenadas, 0,15% lípidos y 1,0-1,8% de fibra dietética como celulosa. Otro compuesto presente en él es la solanina, producida en pequeñas cantidades

(menos de 0,2 mg/g de producto), pero que se incrementa hasta 1 mg/g o más en determinadas condiciones (por exposición prolongada a la luz o lesiones mecánicas). Aunque a estas concentraciones la patata es tóxica, el pelado y el tratamiento térmico (como la cocción o la fritura) permiten destruir esta sustancia; sin embargo, permanece su sabor amargo.



3. Historia

La domesticación del *S. tuberosum* ha sido objeto de bastante especulación. Los ejemplares que describió Linneo como tipo de la especie pertenecían a una subespecie, *S. tuberosum* ssp. *tuberosum*, que crece en estado silvestre en el archipiélago de Chiloé. Charles Darwin, tras recorrer la región, avanzó también la hipótesis de que el origen del vegetal estaría en estas islas, ya que el lugar donde hay mayor diversidad y número de variedades en relación a la proporción de territorio, se presenta en Chiloé, y estas variedades no están presentes en el resto del mundo.

Sin embargo, la evidencia arqueológica no pareció concluyente, avalando la hipótesis de un posible origen dual, con un centro mayor en los Andes de Perú y Bolivia, y uno menor en el archipiélago de Chiloé, propuesta por el botánico y genetista Nikolai Ivánovich Vavilov en su estudio sobre la geografía de las plantas cultivadas.

De acuerdo a esta teoría, una subespecie procedería del altiplano, donde los incas y tiwanakus la habrían domesticado en el VIII milenio adC, mientras que la otra procedería de Chiloé.

Expansión de la papa y sus derivados a nivel mundial

Primeramente, antes de la época incaica, se desarrolló la técnica para deshidratarla por un proceso de liofilización muy natural, lo que permitía un almacenamiento prolongado de grandes cantidades en espacios relativamente reducidos. Las papas deshidratadas de esta forma se conocen como chuño (del quechua ch'uñu = "arrugado"), al igual que una variedad altiplánica muy apta para este fin por su alto contenido de fécula. Según autores, los pobladores del imperio incaico comían las papas con cáscara, pues creían que pelarlas provocaba en ellas un terrible llanto.

Se adoptó su cultivo en la Irlanda del siglo XVII. En este siglo, Europa soportó los efectos de unos inviernos duros que afectaron a la producción agrícola; a ello se unieron las enfermedades y las guerras, lo que redujo sensiblemente la mano de obra disponible para el campo. Estas penurias tuvieron una cierta prolongación en el siglo XVIII, a las que se sumó la inestabilidad social y política de Francia. Durante el siglo XIX llegó a ser el alimento base de la población. Napoleón I pudo reunir y alimentar grandes ejércitos merced al rendimiento de la papa como alimento.

4. Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura

Se trata de una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas más favorables para su cultivo las que están en torno a 13 y 18° C.

Al efectuar la plantación, la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C, con unas temperaturas nocturnas relativamente frescas. El frío excesivo perjudica especialmente a la papa, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar.

Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

Heladas

Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción. Si la temperatura es de 0°C la planta se hiela y acaba muriendo, aunque puede llegar a rebrotar.

Los tubérculos sufren el riesgo de helarse en el momento en que las temperaturas sean inferiores a -2°C.

Humedad

La humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el periodo desde la aparición de las flores hasta a la maduración del tubérculo resulta nociva.

Una humedad ambiental excesivamente alta favorece el ataque de mildiu, por tanto esta circunstancia habrá que tenerla en cuenta.

Suelo

Es una planta poco exigente en cuanto a las condiciones edáficas. Sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo.

La humedad del suelo debe ser suficiente. Aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta pero su tamaño se reduce considerablemente. Prefiere los suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5.5-6; esta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos.

Luz

La luz tiene una incidencia directa sobre el fotoperíodo, ya que induce la tuberización. Los fotoperíodos cortos son más favorables a la tuberización y los largos inducen el crecimiento. Además de influir sobre el rendimiento final de la cosecha.

En las zonas de clima cálido se emplean cultivares con fotoperíodos críticos, comprendidos entre 13 y 16 horas.

La intensidad luminosa además de influir sobre la actividad fotosintética, favorece la floración y fructificación.



Semilla

Si se siembran las semillas sin eliminar la sustancia mucilaginosa que las recubre, no germinan. Pero incluso si se retira esta sustancia, la producción que se obtiene de papas sembradas por semilla es muy heterogénea, porque en una planta tetraploide la variabilidad de la descendencia es muy alta. Por eso, se prefiere realizar una multiplicación vegetativa, plantando los tubérculos (la siembra de semillas se usa casi exclusivamente para obtener nuevas variedades).

Los tubérculos que van a hacer de "semilla" no deben presentar lesiones ni síntomas de enfermedades, y de preferencia deberían haber pasado un tiempo expuestos a luz indirecta para que se pongan verdes y los tallos no se desprendan con facilidad. Se depositan en la tierra en surcos poco profundos y cerca del fertilizante, ya que emiten pocas raíces.

4.1. CONDICIONES DE CULTIVO

Las condiciones de cultivo varían de una variedad a otra, pero por lo general prefiere suelos ricos en humus, sueltos y arenosos. La temperatura adecuada oscila entre los 10 y 25 °C. No soporta temperaturas inferiores a los 0 °C. el daño es extremo a -5 °C.

En cuanto a la altura, en Bolivia y el Perú se cultiva este tubérculo hasta altitudes de 4.200 metros.

Perú es el país que más variedades ofrece, con más de cuatro mil, seguido de Bolivia que tiene aproximadamente el mismo número.

Implantación en las rotaciones

En las rotaciones de cultivos se recomienda introducir la papa cada cinco años, ya que resulta difícil evitar parte de los rebrotes, sobre todo después de una recolección mecanizada; por otra parte, se recomienda impedir la conservación de los parásitos del suelo.

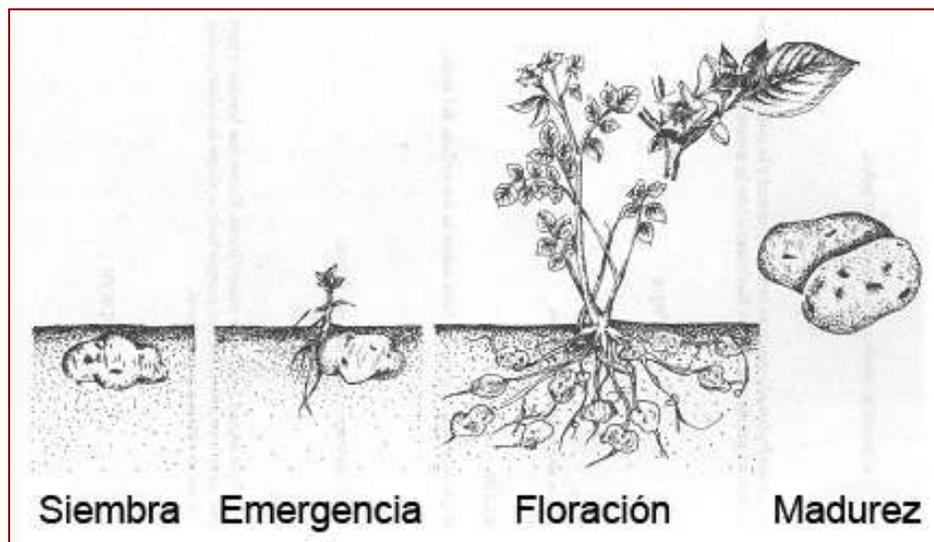
La papa viene muy bien después de un cultivo de leguminosas, siendo además un excelente precedente para la mayor parte de los cultivos, aunque para que los rebrotes se limiten es aconsejable sembrar el siguiente cultivo sin labor previa.

Preparación del terreno

Es necesario que el terreno esté bien mullido, bien aireado, sin huecos y sin terrones y con los agregados homogéneos, con el objetivo de favorecer el desarrollo radicular, la emergencia rápida y homogénea y reducir los ataques de parásitos.

Se debe realizar primero una labor profunda que no deberá ser inferior a 25 cm., incorporándose el abonado de fondo, seguida de un escarificado profundo, en la que se asurca el terreno dejando una distancia de 0.5-0.7 m.

La época de hacer estas labores dependerá de las características de la zona de cultivo y de la planta que preceda a la papa si hay una rotación de cultivos.



4.2. PLANTACIÓN

Época de plantación

La época de plantación varía de unas zonas a otras, resultando fundamental para el éxito del cultivo. Esta decisión se basa en el estado de humedad del suelo y en su contenido en agua.

Es recomendable que la plantación sea precoz en el cultivo de variedades tardías, con el fin de asegurar una buena tuberización.

En el cultivo de la papa de primor la fecha de plantación debe tener en cuenta los riesgos de heladas tardías en la zona de cultivo.

Profundidad de siembra

La profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm., profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento.

La plantación se puede realizar de forma manual o mecanizada mediante plantadoras automáticas. En regiones donde se producen cultivos de primor se realiza la plantación semiautomática con papas de siembra pregerminadas en cajas.

Densidad de plantación

Los tubérculos se colocan sobre los surcos a una distancia de 0.5-0.7 m, separándose los golpes entre 0.3-0.4 m, lo que supone una densidad de plantación aproximada entre 35.000 y 66.000 tubérculos/ha. Si la plantación es de regadío se podrán alcanzar densidades mayores.

La elección de la densidad de plantación no tiene repercusión directa sobre el rendimiento global de la producción, aunque si la densidad es muy elevada puede dar lugar a tubérculos más pequeños, debido a una mayor competencia por la luz, agua y nutrientes.

Material de siembra

La plantación se realiza mediante tubérculos enteros o partes de éstos. Lo ideal es plantar tubérculos enteros, de tamaño superior a los 30 gramos. Los tubérculos de siembra no deben trocearse más que en dos porciones con un corte limpio, en la que se obtengan dos porciones iguales tanto en tamaño como en el número de yemas.

Las papas de siembra gruesas dan muchos tubérculos de tamaño medio, y las pequeñas con pocas yemas producen pocos tubérculos, pero suelen ser de gran tamaño.

La cantidad de material vegetal empleada varía en torno a los 1000 y 4000 Kg/ha, aunque es más común que varíe entre 1000 y 2500 Kg/ha. Esta cifra depende de la densidad de plantación y del peso del tubérculo de siembra.

4.3. ABONADO

Abonado orgánico

La papa es una planta que agradece los beneficios del estercolado, ya que mejora las condiciones físicas del suelo y, por tanto, el desarrollo de los tubérculos. Las variedades tardías aprovechan mejor el estiércol que las tempranas.

Los estiércoles de aves de corral deben ser empleados con precaución por su riqueza en nitrógeno, fósforo y potasio, pues existe el riesgo de excesiva fertilización.

Nitrógeno

Es el factor determinante en el rendimiento del cultivo, ya que favorece el desarrollo de la parte aérea y la formación y engrosamiento de los tubérculos. Generalmente se aporta de una sola vez en el momento de la plantación, durante la preparación del suelo o sobre el caballón.

Un exceso de nitrógeno produce un retraso en la tuberización y un desarrollo excesivo de la parte aérea.

Fósforo

El fósforo actúa a favor del desarrollo de las raíces, mejorando la calidad de los tubérculos y reduciendo su sensibilidad a daños (en particular, el ennegrecimiento interno). La precocidad de la papa y el contenido en fécula están influenciados por el incremento de fósforo.

Potasio

Su influencia es decisiva en el cultivo de la papa, ayuda a la formación de fécula y proporciona a las plantas una mayor resistencia a las heladas, a la sequía y a las enfermedades, especialmente al mildiu, y hace que su conservación sea más fácil.

Los calibres de los tubérculos se ven incrementados al aumentar las aportaciones potásicas, asegurando un mayor porcentaje de tubérculos grandes.

Boro

Se trata de un cultivo con bajos requerimientos en boro.

Magnesio

La papa no tolera la deficiencia en magnesio y su carencia se manifiesta por un amarillamiento entre las nerviaduras de las hojas y, en casos graves, por su muerte o agostamiento.

4.4. RIEGO

La papa es un cultivo muy exigente en agua, aunque un exceso reduce el porcentaje en fécula y favorece el desarrollo de enfermedades.

Desde la siembra, el estado hídrico del suelo tiene influencia sobre toda la evolución del cultivo.

Las alternancias de períodos secos y húmedos dan lugar a modificaciones en la velocidad de engrosamiento de los tubérculos, ya que son el origen de ciertos defectos como grietas, surcos, estrechamientos, etc.

Antes de la tuberización un ligero déficit hídrico favorece el desarrollo de las raíces.

Durante el periodo de tuberización las necesidades hídricas pueden llegar hasta 80 metros cúbicos por hectárea y día.

Generalmente, el método de riego empleado en el cultivo de la papa es el de aspersión con instalaciones móviles.

Los aspersores de baja presión son los más recomendados, ya que su gasto y potencia de bombeo son mínimos y el riego es de calidad, aunque es exigente en mano de obra.

4.5. MALAS HIERBAS

Existe una fuerte competencia entre el cultivo de la papa y las malas hierbas, ya que condicionan el rendimiento y facilitan las labores de recolección. El deshierbe se debe realizar de forma manual.

4.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES

La papa es susceptible a varias enfermedades:

- **El tizón tardío**, racha o mildium de la papa, provocado por el hongo *Phytophthora infestans*; destruye las hojas y el tubérculo en la última fase de su crecimiento, manifestándose en manchas de un color plateado.
- **El tizón temprano de la papa**, provocado por el hongo *Alternaria solani*.
- **La fusariosis**, provocada por el hongo *Fusarium oxysporum*, que provoca que la piel de la papa, una vez recolectada, se arrugue.
- **La sarna negra**, causada por *Rhizoctonia solani*.
- **La sarna común**, causada por *Streptomyces scabies*.
- **La podredumbre blanda**, causada por *Erwinia carotovora*.

- **La podredumbre acuosa**, causada por *Phytium ultirnum*
- **El marchitamiento**, causada por *Verticillium spp.*

A su vez, varias especies de insectos y ácaros atacan a la papa:

- **El escarabajo de la papa**, *Leptinotarsa decemlineata*, cuyas larvas y adultos son muy dañinos.
- **La pulguilla**, *Epitrix fasciata*.
- **Los pulgones**, *Myzus persicae* y *Macroziphum euphorbiae*.
- **El trips**, *Frankliniella schultzei*.
- **El gusano alambre**, *Conoderus spp.*
- **La mosca minadora**, *Liriomyza huidobrensis*
- **El gorgojo de los andes**, *Premnotrypes spp.* (gusano blanco)
- **La polilla de la papa**, *Phthorimaea operculella*

Observa:

Imágenes de algunas plagas y enfermedades de la papa:

			
<i>Pata Negra (Erwnia)</i>	<i>Bacteriosas por la Hoja (Clavibacter michiganensis)</i>	<i>Bacteriosas por el Tubérculo</i>	<i>Pudrición Seca (Fusarium)</i>

			
<i>Tizón Tardío</i>	<i>Tizón Temprano</i>	<i>Mosaico</i>	<i>Enrollamiento de las Hojas</i>
			
<i>Afidios</i>	<i>Salta Hoja (Empoasca)</i>	<i>Polilla de la Papa</i>	<i>Mosca Blanca</i>



Responde :

¿Según las figuras, cuál de estas plagas y enfermedades existen en tu cultivo?

.....

.....

.....

.....

¿Cuáles son las enfermedades frecuentes en tu cultivo de papa, año tras año?

.....

.....

.....

.....

¿Cuáles, son las plagas que atacan a tu cultivo de papa frecuentemente?

.....
.....
.....
.....

¿Si hay presencia de enfermedades y plagas, cómo y con qué realizas el control o combate?

.....
.....
.....
.....

4.7. DEFOLIACIÓN

Es una operación que se realiza en todo cultivo de papas, cuyo objetivo es destruir las matas antes de la recolección. La finalidad de la destrucción de las matas es controlar el engrosamiento y acumulación en materia seca de los tubérculos.

Además la defoliación contribuye a facilitar las operaciones de recolección, actuar como protector de la cosecha (al incrementarse las temperaturas durante el periodo de cultivo tardío se evita el rebrote de los tubérculos) y destruir el medio de desarrollo de enfermedades como mildiu.

Según el destino de la producción, la defoliación se realiza según diferentes métodos:

Arranque mecánico

La arrancadora extrae las matas comprimiendo los laterales del caballón para evitar la extracción de los tubérculos.

La principal ventaja de este método es la ausencia de residuos, pero como inconvenientes destacan la necesidad de nivelar las parcelas con caballones bien formados.

Desgarramiento y trituración

Es un método que se emplea antes de la eliminación química, ya que por sí sola no destruye las matas.

Se emplea un girotriturador de eje horizontal compuesto por cuchillas que tritura las matas a 15-20 cm. de la parte superior del caballón.

Si se observa la presencia de mildiu, la trituración puede presentar riesgos sanitarios para los tubérculos.

Eliminación térmica

Las plantas son atacadas por una llama a una temperatura de 800°C bajo un cárter de vapor recalentado. Las principales ventajas son la rapidez destructiva de las hojas y la independencia de las condiciones climáticas.

5. Usos de la papa

A partir de la fermentación de los tubérculos se obtiene una variedad del **vodka**. Por deshidratación por congelación se produce el llamado chuño y por un periodo de remojado en agua se obtiene la tunta.

5.1. VARIEDADES DE PAPAS

La clasificación se realiza según las siguientes características: color y textura de la piel, color de la “carne”, número de “ojos”, forma del tubérculo, aptitudes culinarias, características de los brotes y de la parte aérea, productividad, precocidad de la brotación, tuberización y cosecha, resistencia a plagas y enfermedades, etc.

Existen cientos de variedades naturales o cuasi naturales (las cuasi naturales son las derivadas de la selección realizada por el humano, aunque sin ninguna modificación genética ni hibridación transgénica artificialmente inducida).

Los expertos han desarrollado miles de variedades de papas, pero pronto van quedando obsoletas por la aparición de otras con mayor rendimiento y adaptabilidad, de manera que sólo se consumen unas pocas decenas.

Las distintas variedades se pueden diferenciar por el color de la epidermis y de la pulpa, la resistencia a enfermedades, el largo del ciclo de cultivo y los requerimientos nutritivos, entre otras características de relevancia productiva. Rasgos irrelevantes para la producción, pero que sirven para identificar cultivares, son el color de las flores, la rugosidad de la epidermis y la profundidad de los ojos.

Los cultivares modernos suelen ser de forma redondeada, con la piel amarilla o rosada, la pulpa blanca o amarilla y los ojos poco profundos. En los países de origen del cultivo también se conocen variedades tradicionales con estas formas, pero además existen muchas otras de piel púrpura, azul o bicolor, de carne azulada, violeta o amarilla y de formas alargadas, curvas o casi esféricas.

Los siguientes son ejemplos de variedades de papas en el banco de tubérculos:

Alrededor de 700 variedades de papa, 500 de oca, 200 de papalisa y alrededor de 80 de isaño son parte de la gran riqueza almacenada en el Banco de Tubérculos y Raíces Andinas, financiado por el Gobierno y manejado por Proinpa. Funciona en Toralapa, a 73 kilómetros de Cochabamba, a 3.430 metros sobre el nivel del mar.

Entre las papas, están desde las más simples hasta las más exóticas, como la ñojcha guarachi (con sus múltiples cabezas), que, según la tradición, es utilizada por las suegras para probar a las aspirantes a nueras. La misi cayu (huella de gato), la kaska zapallo (color amarillo), la wawa chara (pierna de wawa) y la antuya widiga (cola de

zorro) reciben sus nombres de las raras formas que asimilan y son apenas un ejemplo de la inmensa variedad y riqueza genética que existe en el país y que es preservada gracias al trabajo de este banco.

5.2. PAPA MEJORADA

Cholita rosada, Puyjuni Imilla, Robsuta, India, Antia, Victoria, Libertad, Aurora y Yungueñita son los nombres de las nueve variedades de papa mejorada obtenidas en un esfuerzo conjunto entre los comunarios y técnicos del Banco de Germoplasma.

Estas papas mejoradas tienen la ventaja de ser resistentes a plagas como el tizón y la sarna, por lo que no requieren el uso de pesticidas.

La forma en que se mejora las papas es "mezclando" una especie nativa con una especie silvestre (que es mucho más fuerte y resistente). El proceso es similar al que ocurre cuando se cruza un conejo negro con uno blanco y sale uno plomo.



5.3. RECOLECCIÓN

La recolección es una de las operaciones más delicadas en el cultivo de la papa, junto al almacenamiento. Se debe efectuar cuando las matas se secan (toman un color amarillento y se vuelven quebradizas). Si se trata de papa temprana, la recolección se realiza estando las plantas aún verdes.

La recolección puede efectuarse de forma manual (con la ayuda de una azada) o mecanizada. En la recolección y transporte de las papas se debe procurar no golpearlas ni dejarlas al sol.

La recolección mecanizada es el método más empleado, cuyos rendimientos varían según el destino de la producción. Siendo el rendimiento aproximado de una arrancadora de 3 Tm por hora. En variedades de primor con recolección mecanizada el rendimiento varía entre 20-30 Tm/ha y en variedades tardías alrededor a 40-45 Tm/ha.

6. Almacenamiento

El almacenaje debe adaptarse al rendimiento de la recolección y estar regulado de forma que el suministro de los tubérculos sea suficiente y constante. Los tubérculos primero son dirigidos a la tolva de recepción, que está equipada con un fondo móvil y un dispositivo de desterronado a la salida.

Seguidamente, los tubérculos se dirigen a una plataforma de observación para la selección manual de los defectos de limpieza. También se realiza la separación de los calibres y el tratamiento contra las enfermedades de conservación (si la papa es de siembra).

Las papas de siembra son almacenadas a granel en montones mediante una cinta elevadora. La ventilación de los tubérculos durante el almacenaje debe ser homogénea y para conseguirlo no deben formarse conos de tierra en el montón debido a la posición estática del elevador.

6.1. LAVADO Y CEPILLADO

El mercado es cada vez más exigente en cuanto a la presentación de las papas, por ello es aconsejable el lavado o el cepillado. La finalidad de ambas operaciones es la eliminación de la tierra que se acumula sobre los tubérculos.

En las papas de primor es aconsejable un lavado, ya que garantiza un aspecto limpio y atractivo. Los tubérculos no deben presentar daños, ya que el lavado puede contribuir a la aparición de podredumbres bacterianas, sobre todo si estos presentan heridas.

Antes de realizar el transporte de los tubérculos de primor (son comercializados a los días siguientes de su recolección) será necesario realizar un secado.

6.2. CONSERVACIÓN

La conservación de las papas es una etapa muy importante en todo el proceso, ya que limita las pérdidas de peso, impide la brotación y desarrollo de enfermedades y mantiene la calidad de los tubérculos.

Para una buena conservación, las papas se deben ubicar en locales isotérmicos provistos de ventilación para controlar la temperatura, humedad y contenido en dióxido de carbono. El porcentaje óptimo de humedad para una buena conservación varía entre 85-90%.

7. Defectos en las papas

Enverdecimiento: Se produce como consecuencia de la exposición directa de los tubérculos a la luz. Los tubérculos adquieren un color verdoso y acumulan una sustancia llamada solanina, produciendo un elevado riesgo para la salud si estos tubérculos llegan a consumirse.

Tubérculos en racimo: Es una anomalía que induce la aparición de unos tubérculos detrás de otros. Ocurre sobre todo en variedades tardías que son sembradas con retraso, produciendo una interrupción en la tuberización y el desarrollo excesivo de la parte aérea.

Tubérculos deformes: Esta anomalía produce tubérculos de diferentes tamaños por distintas causas, como pueden ser el almacenamiento en lugares demasiados oscuros, el aporte irregular de agua, el exceso de temperatura durante la tuberización, suelos compactados, etc.

Tubérculos ahuecados y con grietas: Estas dos anomalías se producen conjuntamente debido a distintas causas, entre las que destaca el aporte excesivo de nitrógeno durante el último periodo en el ciclo del cultivo.

Lenticelosis: El exceso de humedad provoca la aparición de unas “verruguitas” sobre la epidermis del tubérculo.

8. Valor nutricional de la papa

COMPONENTES	VALORES MEDIOS DE LA MATERIA FRESCA (%)
Agua	77.5
Glúcidos	19.4
Prótidos	2.0
Lípidos	0.1
Cenizas	1.0
Provitamina A	5 mg
Vitamina B1	0,11 mg
Vitamina B2	0,04 mg
Vitamina B6	0,25 mg
Vitamina C	19,5 mg
Vitamina PP	1,2 mg
Hierro	1,8 mg
Calcio	9 mg
Fibra total	1,4 mg



Actividades:

- 1) Investiga, sobre cuantas variedades de papas existieron en el pasado en toda la región, has un listado indicando las características.**
- 2) En grupos realicen la inventariación de las variedades de papas existentes en la región, indicando el nombre, y sus características.**
- 3) Investiga sobre las ventajas y desventajas de producción de papas nativas de tu comunidad.**
- 4) Investiga sobre las ventajas y desventajas de la producción de pasas introducidas en tu comunidad.**
- 5) En una parcela del centro realizar la práctica de cultivo de papa, tomando en cuenta todos los pasos de producción, elevando al final un informe.**
- 6) Fomentar una feria educativa sobre la producción ecológica de la región, coordinado con autoridades educativas, originarias y políticas.**

Bibliografía

CIEZA DE LEON, PEDRO, *La Crónica del Perú*, Sevilla, 1553.

CARDENAS, M., Manual de plantas económicas de Bolivia, Imprenta Icthus, Cochabamba, Bolivia, 1969.

CATACORA, GIORGINA, *Tierra Viva*, RALLT, Bolivia, Agosto 2006.

OCHOA, C.M., *The potatoes of South America: Bolivia*, Cambridge, Great Britain, 1990.

VALENZUELA, J.E, *Primer diario de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*, Academia de Historia de Santander, Colombia, 1952.

VARGAS, C.C., *Plant motifs on Inca ceremonial vases from Perú*, Bot. J. Linnen Society, 1981, 82 (4): 313 -25.

MONTALDO, A. y SANZ, C., *Las especies de papas silvestres y cultivadas de Chile*, Santiago, Agricultura Técnica (Chile), 1962, 22(1-2): 66-152.

MONTALDO, P., *Zonas agrícolas de Chile*, Valdivia, Universidad Austral de Chile-Facultad de Ciencias Agrarias, 1966.

OVALLE, A., *Histórica relación del reino de Chile*, Universidad de Chile-Instituto de Literatura chilena, Santiago, 1969.

PRIETO, J. y CRUZ, F., *El cultivo de la papa. Guía del Campesino*, Sociedad Nacional de Agricultura, Santiago, 1969, pp. 186-213.

Unidad Temática 3

CULTIVO DE HORTALIZAS



Indicador de aprendizaje

**Aplica las técnicas de producción
en el cultivo de hortalizas.**

Cultivo de hortalizas



Reflexiona y responde:

¿Según tu opinión, qué importancia tienen las hortalizas en la alimentación de tu familia?

.....
.....
.....

¿Puedes mencionar qué hortalizas se cultivan en tu comunidad o región?

.....
.....
.....

¿Conoces algunas técnicas de cultivo de hortalizas?

.....
.....
.....

Introducción

El término hortalizas es usado para referirse a un grupo bastante numeroso de plantas cultivadas, de características muy variables entre ellas. La diversidad existente en el grupo hace difícil una definición clara, exacta e integradora del término. A pesar de esta dificultad, que además es complicada por una cierta variabilidad en el entendimiento del concepto entre países de habla hispana, debe intentarse una definición que permita acotar las especies que se pueden considerar como pertenecientes al grupo de las hortalizas.

Además deben considerarse y agregarse algunos conceptos más específicos a ser incluidos en una definición de hortaliza:

- a) Son plantas anuales, bienales o perennes.
- b) Los órganos de consumo son muy variados (desde raíces a semillas inmaduras), pero todos presentan un alto contenido de agua (85% a 95%).
- c) Tienen una corta duración después de cosechados, por lo que generalmente deben ser almacenados a temperaturas más bajas que las ambientales.

Definido así el término hortaliza, se debe entender a la **horticultura** como la ciencia o tecnología para cultivar hortalizas.

¿Que son las verduras y hortalizas?



Las verduras y hortalizas son, al igual que las frutas, alimentos reguladores, porque su principal aporte lo constituyen minerales, vitaminas y fibra. Son nutrientes que regulan las reacciones químicas que se producen en el organismo

¿De qué se componen?

Tienen muy bajo aporte calórico, graso y proteico, siendo además que las proteínas aportadas son de bajo valor biológico. El contenido en hidratos de carbono tampoco es muy importante, a excepción de la papa. Contienen principalmente fibra, minerales (calcio y hierro) y vitaminas.

En la siguiente tabla, podemos ver los principales componentes de algunas verduras u hortalizas de consumo frecuente.

Alimento	Kcal	Proteínas	H. carbono	Fibra	Calcio	Hierro
Espinacas	32	3´1 gr	3´6 gr	6 gr	60 mgr	2 mgr
Lechuga	18	1´2 gr	2´9 gr	1´5 gr	62 mgr	0´6 mgr
Acelgas	33	2 gr	5 gr	5´6	150 mgr	3´5 mgr
Alcachofa	64	3´4 gr	12 gr	1´5 gr	40 mgr	
Pimiento	22	1´2 gr	3´8 gr	1 gr	11 mgr	0´4 mgr
Tomate	22	1 gr	4 gr	1´5 gr	11 mgr	0´6 mgr
Zanahoria	42	1´2 gr	9 gr	3 gr	39 mgr	1´2 mgr
Cebolla	47	1´4 gr	10 gr	1 gr	32 mgr	0´05 mgr
Espárrago	26	2´2 gr	3´9 gr	1 gr	21 mgr	0´32 mgr
Guisantes	92	6 gr	16 gr	5 gr	26 mgr	1´9 mgr

Contenido en vitaminas: no es igual que las frutas, por ejemplo, no contienen vitamina D. En cambio tienen cantidades apreciables de otras vitaminas como A o C. En general, se puede intuir cuál es la vitamina más rica en función del color de la verdura:

- **Amarillo, rojo: Vitamina A:** tomates, zanahorias, pimientos rojos, etc. Otros productos que no son de ese color contienen la vitamina A como la espinaca, lechuga y acelga.
- **Verdes: Vitamina C:** coliflor, espinacas, perejil, acelgas, calabacines, repollo, lechuga, etc. Al igual que en el caso anterior los tomates, que no son de color verde, también contienen la vitamina C.

Selección del terreno y su ubicación

Debe ser, preferiblemente, un terreno plano, cercano a una fuente de agua, protegido del ingreso de animales. En caso necesario se deben construir: 1 rompevientos con muro, por ejemplo, u otro tipo de vegetación, evitando de esta manera el daño a los cultivos por el viento y la erosión del suelo.

- En lo referente a suelos, deben ser profundos, sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Los mejores suelos son los francos que contienen arena (0,02 a 2 mm) limo (0,02 a 0,002 mm) y arcilla (menor de 0,002 mm de diámetro) en partes iguales.
- Es recomendable evitar establecer el huerto en lugares sombreados por árboles o cerca de ellos para que no haya competencia por luz, nutrientes y agua, también para reducir el efecto negativo que ocasiona el goteo de los árboles cuando llueve, debido a que son gotas de mayor tamaño.
- En caso de no tener un terreno plano, escoja el de menor pendiente empleando las curvas de nivel, para construir las terrazas en contorno y así reducir la erosión hídrica.

Herramientas útiles en la producción de hortalizas

Las herramientas que pueden ser útiles en la preparación del terreno y el cumplimiento de otras actividades culturales son: azadón, pala ancha, pala angosta, rastrillo, machete pequeño, regadera, surcador, palín, huequeadores de transplante entre otras.

Preparación del terreno

- La tierra debe prepararse con antelación, **labrando en otoño o invierno para que se airee y disgregue**. Es lo aconsejable, aunque luego muchas veces no se hace y se labra inmediatamente antes de sembrar.
- Para remover usa un motocultor ("yunta") o una azada en el caso de parcelas pequeñas.
- No labres si al caminar por la parcela la tierra se pega a los zapatos, significa que no tiene aún un buen "tempero"; espera a que esté más seca.



- **Si fuese un suelo muy arcilloso** se recomienda incorporar arena para enmendarlo.
- **Si el pH es muy elevado** (pH mayor de 8), es decir, suelo muy calizo, induce carencias de hierro y otros nutrientes. Entonces se aplica sulfato de hierro para bajar el pH, azufre o turba rubia.
- **El caso opuesto: si pH del suelo muy bajo** (menor de 5.5), es decir suelo muy ácido, es recomendable subirlo haciendo una enmienda con caliza molida o con dolomita.

Abonado



En los cultivos de huerta es aconsejable **fertilizarlos únicamente con abonos orgánicos naturales** como: compost casero, mantillo, estiércol (de vaca, oveja, caballo...), humus de lombriz, guano, etc. Se aporta unos 3 kilos/m² de compost, estiércol o humus de lombriz.

- En el cultivo comercial se hace uso intensivo de fertilizantes químicos para obtener una mayor producción, frutos más gordos y "bonitos", pero menos sabrosos.
- La labor descrita antes de la preparación en otoño o invierno se aprovecha para incorporar el abono orgánico, que se mezcla homogéneamente con la tierra.
- No obstante, si la tierra de cultivo fuese pobre en nutrientes o la planta no crece lo suficiente, se tiene la posibilidad de hacer un abono de cobertera cuando las plantas estén ya instaladas en primavera, aportando un fertilizante compuesto N-P-K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio).

Desinfección de suelos: solarización



- Un suelo cultivado reiteradamente aumenta las poblaciones de **hongos** (parásitos de raíces que viven en él), **Nematodos** (gusanitos microscópicos que parasitan raíces) y **malas hierbas**. Por tanto, cada 3 ó 4 años se recomienda desinfectar el suelo.
- Para desinfectar hay productos químicos muy tóxicos, pero existe un método ecológico llamado **solarización**.

La solarización consiste básicamente en "cocer" el suelo cubriéndolo con una lámina de plástico, en verano, durante 30-60 días, regándolo previamente.

LA SIEMBRA

La siembra será para todos el eje organizador del resto de las actividades en la huerta, porque así resultará más sencillo determinar los "otros momentos" de intervención: el antes y el después.

Trabajos Previos a la Siembra

Unos meses antes, se prepara la tierra de las parcelas de la huerta. Para esto se debe tener en cuenta que unos días antes de sembrar conviene remover la tierra con la horquilla y nivelarla con el rastrillo. Para mejorarla aún más, se coloca una buena

cantidad de abono compuesto. La preparación del abono compuesto es una tarea continua que tarda tiempo en su elaboración.

Por eso:

Para las siembras de primavera, se comienza a preparar el abono compuesto en el otoño anterior.

¿Qué, cuándo y cuánto sembrar?



Para saberlo, se debe buscar en el calendario de siembras las plantas que pueden crecer en la temporada. Nuestro calendario está dividido en: siembras de primavera-verano y siembras de otoño-invierno, tomando en cuenta los cultivos protegidos. Debemos aprovechar el momento adecuado para las siembras, ya que sembrar a destiempo dificulta el buen desarrollo de las plantas.

Se tiene que calcular cuánto sembrar de cada especie. Esto dependiendo: del lugar que se tenga, de la cantidad de agua disponible y del destino de las hortalizas.

¿Cómo sembrar?

Una vez seleccionadas las posibles siembras, se procede a separar las que deben sembrarse en almácigo de las que pueden ir directamente en las parcelas. En el momento del transplante, se aprovecha para hacer líneas de siembra directa entre las cuales intercalaremos los plantines.

Siembra Directa

Para sembrar es necesario esperar a que la tierra esté algo húmeda y muy disgregada.

Siembra en líneas o a voleo.

- **A voleo** (esparcidas uniformemente por la superficie): Se hace en bandas estrechas que permite llegar hasta el centro sin tener que pisar para quitar malas hierbas. La densidad de plantas será elevada (800-1000 plantas/m²).
- **En líneas:** Consiste en esparcir las semillas a lo largo de surcos o bien a puñaditos a cierta distancia unos de otros. Los surcos se hacen rectos tomando la guía de una cuerda y un par de estacas si el caso aconseja.



Se hace directamente sobre la parcela, tablón o platabanda.

Se agrega abono compuesto y se siembra (la profundidad depende del tamaño de la semilla).

Se cubre con mantillo y regamos con lluvia fina.

Esta forma de siembra es utilizada para: acelga, rabanito, maíz, zapallo, perejil, arvejas, habas, remolachas, zanahorias.

Siembra en caballones en líneas

- Se preparan caballones de tierra, se deja un surco entre caballón y caballón. Del centro de un caballón al centro del otro se deja una distancia de 60-70 cm. (separación entre líneas).
- Se hace un pequeño surco en medio del caballón con un bastón o con el borde de una azada.
- Se compran semillas de calidad, envasadas al vacío, verificando la fecha de caducidad.

- Se reparten las semillas a distancias regulares a lo largo del pequeño surco (**siembra 'a chorrillo'**) o en grupos de 3 ó 4 (**siembra 'a golpes'**). Las semillas pequeñas deben mezclarse con arena para facilitar su distribución.
- Se las tapa con una capa igual al doble de su diámetro aproximadamente, se lo realiza con la parte superior de un rastrillo. La profundidad de siembra suele ser de 1 cm.; coles y guisantes a 2 cm. y judías a 4 ó 5.cm.

Siembra en almácigo



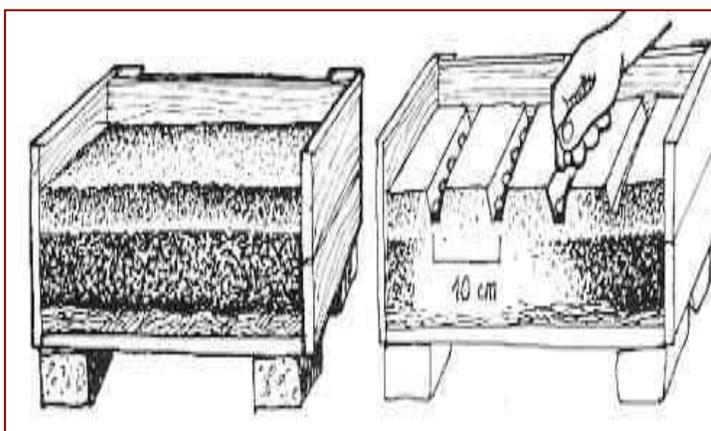
Es una forma de adelantar tiempo, de asegurar mayores cuidados a las plantas y así tener mayor seguridad de que éstas crecerán sin problemas.

Se siembran en almácigo: lechuga, repollo, coliflor, puerro, cebolla, brócoli, tomate (tienen semillas chicas). También pueden sembrarse así la acelga y la remolacha (tienen semillas más grandes).

Preparación del Almácigo:

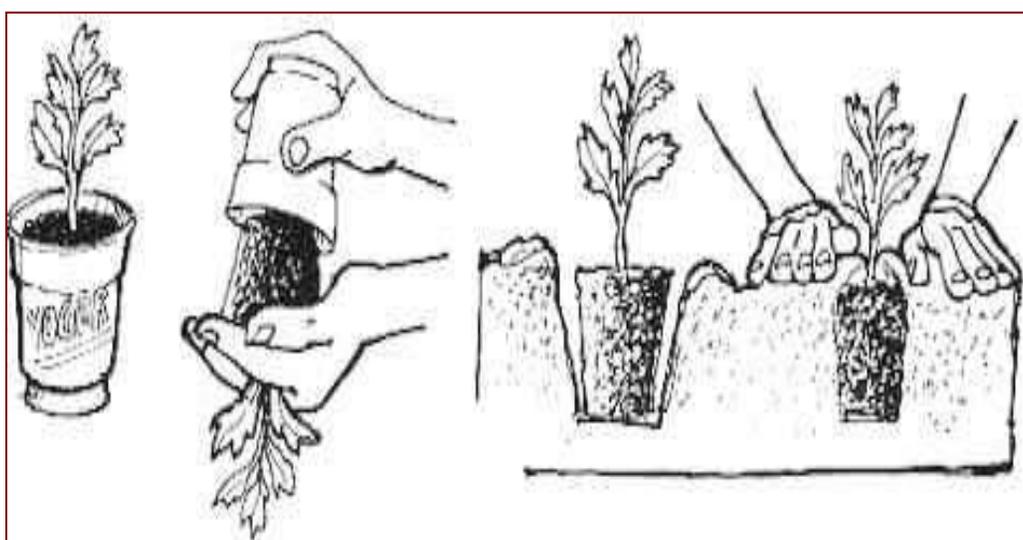
Para preparar un almácigo pueden usarse cajones de madera, latas grandes (como las de dulce), macetas y otros.

En el fondo se coloca una capa de paja para conservar la humedad, luego una capa de tierra (la mejor que consigamos) y en la superficie una capa de tierra fina mezclada con abono compuesto muy fino (pasar la mezcla con un tamiz de 1 cm. de malla).



Para sembrar, se marcan surcos paralelos a 10 cm. con una tablita, se colocan las semillas con la mano, se cubren con la tierra preparada y se riega con lluvia fina.

Algunas hortalizas como zapallo, zapallito, melón, pepino, sandía, se pueden sembrar en vasitos de yogurt. Con este método se asegura que las raíces no sufran con el transplante, ya que solamente se tiene que invertir el vasito manteniendo el plantín entre los dedos y retirar el vaso con cuidado.



Este método se usa cuando queremos obtener cosechas más tempranas o cuando es un poco tarde para hacer la siembra directa. Al llevar a la tierra una planta ya crecida (y seleccionada), existen mayores posibilidades de obtener buenas cosechas.

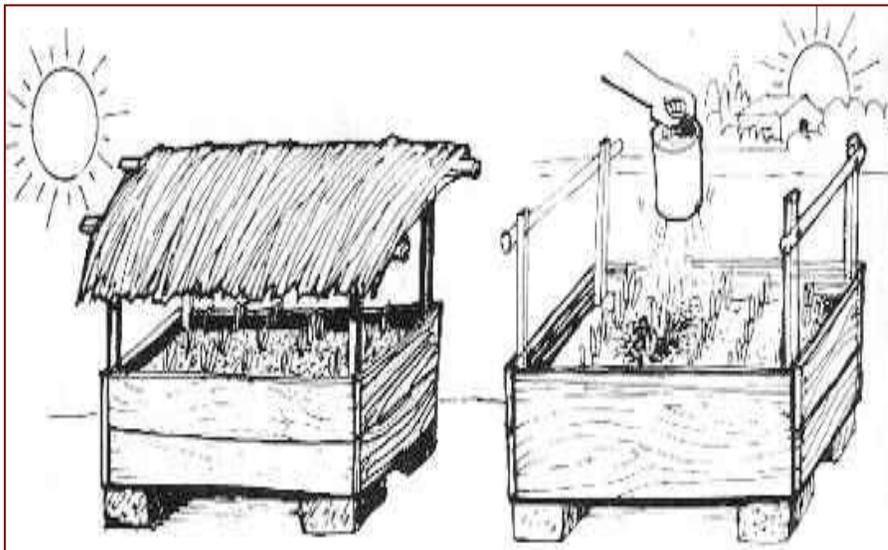
Cuidados del Almacigo

Una ventaja de sembrar en almacigos es que se los pueden protegerse mejor del frío o calor excesivos (podemos trasladarlos o cubrirlos) y pueden recibir un riego más cuidadoso.

En verano, para protegerlos del sol de mediodía, se los puede construir un techito de cañas o paja para que los plantines reciban media sombra.

Conviene que los riegos se hagan temprano por la mañana o por la tarde, cuando ya bajó el sol, evitando encharcar la tierra.

En invierno se los puede proteger de las heladas con un plástico, sostenido por estacas, o con vidrios, que descorreremos un momento durante el día para que la almaciguera se ventile y así evitar la formación de hongos en su interior.



Riego

Los riegos tienen que ser frecuentes y con poca cantidad de agua para que no se seque la tierra. Hacerlo mínimo 1 vez al día y si hace calor 3 ó 4 veces. Por ello, lo mejor es disponer de un sistema de riego automático con programador, en lugar de usar una manguera manual.

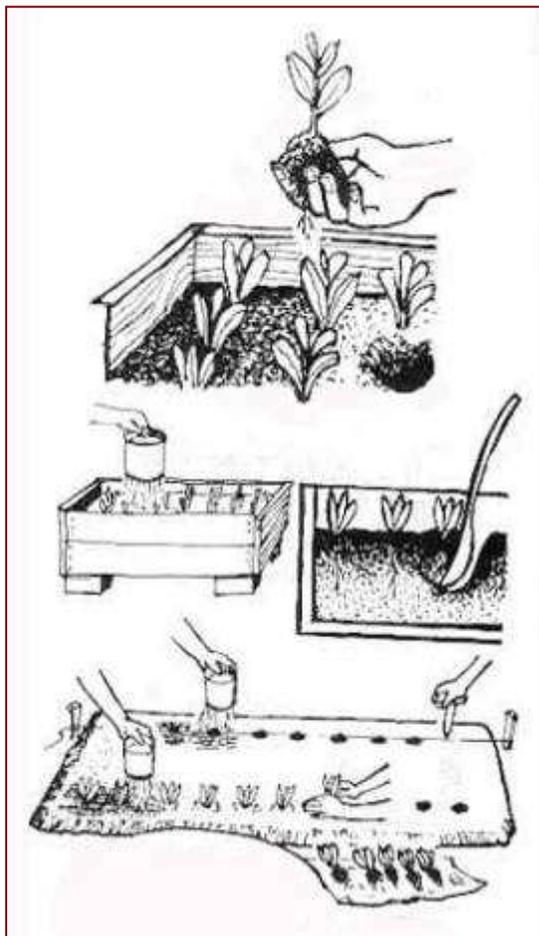
Aclareo

Una vez las semillas han germinado y tienen 2 ó 3 hojitas bien formadas, se procede al aclareo de las mismas para lo cual se elimina el exceso y se dejan las más fuertes.

Transplante

El transplante se realiza cuando las plantas tienen tres o cuatro hojas, como en el caso de lechugas, repollos, acelgas, coliflores, etc, y se hace cuando el tallo llega al grosor de un lápiz, como en el caso de los tomates, berenjenas, pimientos, cebollas y puerros.

Pasos a seguir en el transplante:



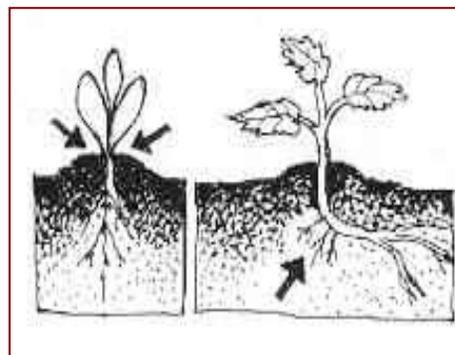
- Regamos bien el almácigo.
- Sacamos los plantines, de a uno, ayudándonos con una cuchara.
- Marcamos una línea sobre el tablón (podemos usar estacas e hilo).
- Abrimos agujeros usando el plantador o un palo de madera. Regamos.
- Colocamos los plantines, evitando desprender la tierra de las raíces. Si tenemos abono compuesto, lo usamos para tapar los hoyos.
- Presionamos la tierra junto a la planta con ambas manos para queden firmes y regamos alrededor de los plantines.

Cubrimos la tierra con paja para protegerla del sol y los golpes del agua de riego.

Profundidad del transplante:

En general se cubre con tierra a nivel del cuello de las plantas.

En el caso del tomate, también puede enterrarse parte del tallo, ya que con el tiempo éste echa raíces.



CLASIFICACIÓN DE HORTALIZAS

Se clasifican de acuerdo a la parte comestible de la planta.

- **Las raíces:** Zanahorias, nabos, pies de apio, apio nabo, remolacha, rábanos, etc.
- **Las hojas:** Acedera, acelgas, berro, escarola, espinaca, lechuga.
- **Los bulbos:** Ajos, cebollas.
- **Los rizomas:** Espárragos, endibias.
- **Brotos y flores:** Alcachofas, coles de Bruselas, coliflor, brócolis, repollo.
- **Los frutos:** Berenjenas, pepinos, calabacines, tomates, pimientos, calabaza.
- **Tallos:** Apio.
- **Los granos:** Guisantes, habas.

Las Raíces

Zanahoria

De la familia de las “umbelíferas”, de la especie “*Daucus carota*”, es una raíz gruesa y alargada de forma cónica, de mayor o menor longitud dependiendo de la variedad de que se trate.

De color rojizo amarillento, es igual por fuera que en su interior. La zanahoria está formada por la pulpa y el corazón (parte central que va del cuello hasta la raíz). La calidad del fruto viene marcada por el volumen de su interior, que a veces llega a ser incomedible debido a su dureza (por lo cual tiene que ser retirado).



La zanahoria se encuentra en nuestros mercados durante todo el año, procediendo de distintas regiones según la época del año. El período de siembra varía dependiendo de la región.

Las variedades más cultivadas son:

- *La roja corta precoz* de raíz cónica.
- *La roja semilarga de Nantes*, rústica, cilíndrica y sin corazón.
- *Lisa de Milán*, larga cilíndrica, medianamente gruesa y sin corazón.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

Zanahorias nuevas: Coloración homogénea, cerradas y sin la parte superior de un verde muy acentuado, limpias y enteras, rectas.

Zanahorias conservadas: Raíz cilíndrica, regulares, derechas, cerradas, limpias, enteras y el corazón no debe estar muy desarrollado.

Se conservan en cámara frigorífica entre 10 y 12 °C protegida de la luz.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Las zanahorias pueden consumirse en crudo o cocinadas.

La utilización en crudo es como parte de una ensalada o bien como elemento aromática para marinadas en crudo.

Cocinada, su utilización puede ser como elemento de una guarnición (jardinera, primaveral, etc.) como guarnición única (zanahoria vichy), así como elemento aromático en salsas y fondos, cremas o purés.

Características nutricionales

Las zanahorias carecen prácticamente de valor calórico y de contenido proteico, no tienen grasas y aunque son ricas en calcio no está muy claro que éste sea asimilado por el organismo.

El valor de la zanahoria está en su alto contenido en vitamina A, en forma de los carotenos. La mayor o menor cantidad de estos viene marcada por la mayor o menor intensidad de su color rojo amarillento.

Los contenidos en vitamina A vienen marcados por el método de cultivo, el tiempo de recogida, el grado de madurez y el método de cocinado.

Nabos

De la familia de las *crucíferas*, especie *brassica rapa L*; variedad *Rapífera*. El nabo es originario de Europa. Es de forma alargada o redonda, de color amarillo pálido o blanco, dependiendo de las especies. Su consumo ha decaído con los años, aunque en algunas partes de España forma parte de platos regionales como en el cocido canario o sus hojas en el caldo gallego (Navizas).



Las variedades son:

De raíz larga: Blanco duro de invierno, Largo y negro, Blanco de croissy.

De raíz redonda o aplastada: Bola de nieve, Globo violeta.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Nabos nuevos:

Limpios, enteros, firmes, la piel fina y lisa, la coloración debe ser muy clara, de un blanco crema brillante, el cuello debe ser rosado o un poco violeta. Las ramas deben ser verdes, crujientes y sin hojas amarillas.

- Nabos de conservación:

Los nabos alargados: Bien firmes, pieles finas, lisas, sin arrugas y muy limpias.

Los nabos redondos: Firmes, redondos, lisos, limpios y sin arrugas. Se conservan en cámara frigorífica de 10 a 12 °C protegidos de la luz.

Características nutricionales

El nabo es muy rico en agua, azufre, potasio y azúcar.

Remolacha

De la familia de las *Quenopodiáceas*, especie *Beta vulgaris* y variedad *Eculenta Salisb.*

La remolacha es una raíz de forma esférica; la carne es de color carmesí muy oscuro con círculos concéntricos en su interior y un sabor muy dulce.

La remolacha de huerta o de utilidad gastronómica es diferente a la azucarera y la de destilería o a la destinada para la alimentación de animales.



Las variedades para el consumo culinario son: Globo, Roja precoz, Plana de Egipto, Plana roja sangre, Detroit y Redonda roja.

La remolacha se encuentra todo el año en el mercado, ya que en invierno contamos con las que vienen de los valles bolivianos.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

Elegir las raíces de forma regular, lisas de piel fina, limpias, de coloraciones homogéneas y de tamaño regular para obtener una cocción homogénea.

Se conservan:

Crudas: en cámara entre 8 y 10 °C.

Cocidas: en cámara a un máximo de 3 °C.

Cada vez más se comercializan envasadas al vacío.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Cruda en juliana muy fina y en ensaladas compuestas.
- Cocida en ensaladas compuestas, en entremeses, sopas (Bortsch) y en puré como guarnición para platos de caza.
- No hay que olvidar su utilización para colorear gelatinas, salsas, etc.

Características nutricionales

La remolacha tiene muy poco contenido vitamínico, pero en contraposición es la hortaliza más rica en hidratos de carbono y contiene gran cantidad de proteínas, sales minerales, hierro y calcio.

Rábanos

De la familia de las *Crucíferas*, especie *Raphanus sativus L.*

El rábano es una hortaliza que se come cruda. Se empezó a consumir en China hace 3.000 años. Su piel es de un color rojo brillante en toda su superficie o a veces compartida con blanco; su carne es de color blanco, que junto con el verde de sus hojas lo hacen muy atractivo para la decoración de algunos platos.



Su sabor es ligeramente picante y muy fresco, ideal para aperitivos, ya que estimula el apetito. Las variedades consumidas en Europa son: De raíz redonda Saxa, de pequeño tamaño. Redondo rojo de punta blanca. Redondo rosa de Sezanne. De raíz alargada: Candela de fuego, de raíz roja y alargada y Largo asalmonado rosa.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

Los más frescos presentan las hojas más verdes. Su aspecto debe ser limpio y sin arrugas. Es aconsejable su consumo lo más pronto posible después de su compra. Se mantiene en cámara de 6 a 8 °C.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Como elemento de decoración.
- En ensaladas.
- Aperitivo con sal.

Características nutricionales: Poco energético, 20 Cal por 100 gr.; muy rico en agua, en sales minerales y en vitamina C.

Las hojas

Acelga

Pertenece a la familia de las *Quenopodiáceas*, especie *Beta vulgaris*, variedad *Cicla*. De la misma especie que la remolacha, es una planta compuesta por una gruesa penca de color blanco y numerosos tallos anchos con grandes hojas verdes.

Se cultivan las de tipo de penca más desarrollado, la verde de penca blanca, amarilla de Lyon, la verde común, blanca de Lyon y la verde rizada.

Se encuentra en los mercados todo el año.



Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Hojas verdes y firmes ligeramente húmedas
- Textura crujiente
- Los tallos blancos, limpios y sin cortes
- Conservar en cámara entre 6 y 8 °C, limpias y con un trapo húmedo.
- Es aconsejable su utilización el día de su compra.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Esta verdura se utiliza para diferentes tipos de cocinado, tanto las hojas como las pencas. Troceadas hervidas o salteadas en grasa. Las pencas, después de la limpieza de las hebras, se cortan en trozos, se hierven y se terminan o bien hervidas o rebozadas o en salsa. También picadas en rellenos.

Dado la fortaleza de sus hojas pueden utilizarse como envolturas para rellenos.

Características nutricionales

El valor nutricional es muy escaso, pero alto en contenido de hierro.

Espinacas:

De la familia de las *Quenopodiáceas*, especie *Espinaca Olearacea I*. La espinaca es originaria de Persia, pero su consumo en Europa data del siglo XIX. Es una hortaliza de invierno, aunque la podemos encontrar en los mercados todo el año.



Las hojas de color verde salen de un tallo ramificado dependiente de una raíz de color morado. En el caso de la espinaca no se puede

hablar de unas características únicas, ya que dependiendo de la variedad éstas cambian completamente: unas de hojas grandes y lisas, otras rizadas, otras estrechas y arrugadas, etc.

Las variedades más conocidas son: *Gigante de invierno*, de hojas largas de color verde oscuro y mata voluminosa; *Gigante de verano*, de hojas carnosas compactas de color verde oscuro; *Monstruosa de Viroflay*, de hojas grandes, lanceoladas, de un color verde claro; y *Matador*.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Hojas de color verde brillante, enteras, sin grandes manipulaciones.
- Menor proporción de tallo que de hojas.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Las espinacas jóvenes se pueden consumir crudas en ensalada. Cocinadas, cocidas solamente, a la inglesa, como relleno o guarnición. La inclusión de las espinacas en un plato suele ir acompañada de la denominación “a la Florentina”.

Características nutricionales

Es uno de los vegetales de mayor riqueza vitamínica. Tiene un alto contenido en vitaminas A, B y C y un alto contenido en hierro.

Lechuga:

De la familia de las *Compuestas*, especie *Lactuca Scariola L.* La más cultivada es la *Lactuca Sativa*, que descende de la anterior. Es la planta más difundida y conocida de las que se comen en ensalada. Toma su nombre de la raíz latina “lac”, que significa leche, debido a la presencia de látex en sus tejidos. Esto le otorga a la lechuga propiedades de calmante.



Existen dos variedades características: de hoja larga, como la Romana, y de hoja corta, como la Batavia. La romana es de hojas largas y verdes en su exterior y más claras en la parte del cogollo, que no es muy apretado. Las de hoja corta, como la Batavia, es en forma de col con las hojas más blandas y con un cogollo de color amarillo claro.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad:

Igual que los de la escarola.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Su principal aplicación es cruda en ensalada, aunque se puede bresear, y en chinfonada, que esparcida sobre guisos y asados aporta humedad y sabor a los restantes ingredientes mientras el plato se va cocinando.

Características nutricionales

Todas las lechugas son muy ricas en agua, por lo que se consideran un importante depurativo. Es rica en vitaminas, que se encuentran sobre todo en las hojas más verdes, por lo que no es conveniente despreciarlas si no están en mal estado.

Los Bulbos

Ajos:

De la familia de las *Liliáceas*, especie *Allium Sativum* L. El ajo se considera más un condimento que una planta alimenticia. Es un bulbo redondeado, formado por varios dientes superpuestos, con una piel de un tono grisáceo que se retira dejando al descubierto los dientes de un color blanco marfil.

La utilización del ajo se remonta a 3.000 años a.C., situándose su origen en Asia.

La producción española es muy importante. Su consumo es en seco, encontrándose así en los mercados todo el año.

Existen dos variedades de uso más frecuente: el *Ajo Blanco Común*, de fácil conservación en seco, y el *Ajo Rosa*, apto para consumo en fresco.



Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Según el período del año, el ajo se puede encontrar fresco o seco.
- Los bulbos más gordos con los dientes más apretados, secos y brillantes.
- No deben estar sueltos, faltarle algún diente ni golpeados; no deben estar germinados.
- Conservarlos a temperatura ambiente de 15 a 18 °C máximo. Sobre todo en primavera no almacenar gran cantidad, ya que el riesgo de germinación es mayor.
- El local debe ser seco, aireado, oscuro y sin grandes variaciones de temperatura. No mezclar nunca dos partidas diferentes.
- Los ajos picados se conservan muy bien introducidos en aceite en un recipiente de acero inoxidable.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Tiene una gran importancia en la cocina. Consumido en fresco se utiliza para perfumar ensaladas, así como algunas salsas.
- Como elemento cocinado, y dado su gran contenido en “pectina”, sirve de elemento en la ligazón de algunas salsas.

Características nutricionales

El ajo se puede considerar con grandes propiedades medicinales y estimulantes; disminuye la tensión arterial, es diurético, antiespasmódico y es útil contra las dolencias reumáticas. Consumido en fresco tiene un gran poder desinfectante.

Cebollas:

De la familia de las *Liliáceas*, especie *Allium cepa* L. La cebolla es una planta originaria del norte de Asia y de Palestina y se cultiva desde hace 5.000 años. Su forma es globosa, oblonga o elipsoidal, de color blanco, amarillo o rojizo en su exterior, siendo su interior de un color blanco translúcido o con vetas rojizas. Se dispone en capas concéntricas que se separan con gran facilidad. Se utiliza como parte de la condimentación o como ingrediente.



Es un fruto de sabor picante, con un toque dulce. La esencia sulfurada que contiene provoca un lagrimeo y un sabor persistente en el aliento después de ser consumida.

Las variedades que se utilizan son: *Blanca de Paris*, de bulbo blanco con las escamas exteriores doradas. *Sangre de Buey* o *Roja de Agosto*, de color morado; la *Amarilla achatada* de gran tamaño; la *Valenciana* blanca, con túnicas exteriores cobrizas; la *Roja Pálida de Niort*, de color violeta pálido; y la *Roja* o *Morada de Zulla*, de color blanco con escamas exteriores de color cobre.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Deben estar bien secas y brillantes, prietas y sin golpear.
- Se conservan en local seco, bien aireado, al abrigo de los insectos y roedores. Se debe tener cuidado, sobre todo en primavera, de no almacenar gran cantidad por el peligro de germinación.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- En crudo para ensaladas, entremeses, marinadas crudas y como elemento de decoración.

- Como guarnición frita: aros de cebolleta, Tirolesa.
- Como puré: Soubise.
- Como elemento de salsas: salsa verde, de tomate, etc.
- Como elemento de fondos.
- Como guarnición aromática.

Características nutricionales

Su contenido en vitaminas es muy escaso pero se le atribuyen propiedades antisépticas.

Los Rizomas

Espárragos:

De la familia de las *Liliáceas*, especie *Asparagus officinalis* L. La planta está compuesta de un tallo subterráneo o rizoma, del que parten raíces y yemas llamadas garras. De estas garras salen los tallos aéreos, que son la parte comestible.

Existen tres variedades de espárragos: blancos, morados y verdes. Para conseguir el color blanco debe ser cubierto de tierra; el de color morado es al que se deja emerger la punta.



El espárrago se comercializa fresco y en conserva al natural. Su presencia en el mercado en fresco dura muy poco. Las variedades cultivadas son: *Violeta de Holanda*,

Espárrago de Aranjuez, Tudel y Largo de Calahorra. En Europa se producen en gran cantidad, pero hoy en día la producción mayor es la estadounidense de California.

Existe otro tipo que se denomina triguero o amargo que crecen en estado salvaje, que pertenecen a la especie “*Asparagus Aphyllus*” y también se les conoce como negros; de un sabor amargo y muy apreciado.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Según el color, los espárragos deben presentar un aspecto fresco, limpio y brillante. Los tallos deben estar rectos y sin imperfecciones, las yemas prietas y sin síntomas de germinación.
- Se conservan en cámara de 6 a 8 ° C, cubiertos con film plástico o con un trapo húmedo. Los espárragos cocidos, de antemano refrescados y refrigerados, pierden gran cantidad de su sabor.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Cocidos enteros al vapor o a la inglesa, sin introducir nunca las puntas en el agua; luego servidos templados con salsa holandesa, Muselina, Vinagreta o Mayonesa.
- Las puntas forman parte de muchos platos como guarnición; también son utilizados en ensaladas compuestas y tortillas.
- En puré como el Argentuil, en terrinas de hortalizas, en cremas y velotes.

Características nutricionales

Es muy pobre en valores alimentarios, aunque es un gran depurativo y ampliamente diurético.

Brotos y flores

Alcachofa:

De la familia de las *Compuestas*, especie *Cynara scolymus* L. La alcachofa consta de una cabeza redonda, alargada o achatada, según la variedad, compuesta por hojas superpuestas de color verde claro al principio y más oscuro con el tiempo. En su interior posee un corazón tierno, con unos pelillos que son el germen de la flor.



Las alcachofas se las encuentra en el mercado, tanto frescas como en conserva al natural. La producción española se puede centrar casi por completo en Alicante. Las variedades más comunes son: *Blanca de Tudela*, *Gruesa verde de Laón*, *Gures de Bretaña*, *Monquelina* y *Violete*.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Debe estar cerrada, de color verde brillante o violáceo, dependiendo de la variedad; el pedúnculo debe estar terso.
- Se conservan en cámara de 10 a 12 °C. Las alcachofas no deben estar a menores temperaturas ni con luz.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Se puede comer los corazones crudos, con zumo de limón y sal.
- Cocinadas enteras: Hervidas con un caldo blanco con salsa vinagreta, rellenas, etc.

- Fondos de alcachofa: Cocidas en blanco o en agua con zumo de limón y aceite; también a la griega
- En puré, para cremas de diferentes denominaciones.
- En ensaladas compuestas.

Características nutricionales

Es poco energética (63 cal por 100gr) es muy diurética y rica en Hierro y Potasio.

Coles de Bruselas:

De la familia de las *Crucíferas*, especie *Brassica oleracea L.*, variedad *Gemmifera* o *Prolifera hort.* Es una variante de la familia de las coles.

Se presenta en yemas que son consumidas antes que desarrollen las hojas. De forma redonda, se alinean a lo largo de un tronco. Es de color verde claro y sus hojas se conforman igual que las del repollo, pero de tamaño mucho menor.



Se comercializan en fresco, en conserva y congeladas. Las variedades más conocidas son: *Jade Cross*, *Sanda* y *Lunet*.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- De aspecto fresco y limpio con las hojas bien cerradas y de un color verde claro sin hojas oscuras, ni amarillas.

Brécol:

De la familia de las *Crucíferas*, especie *Brassica Oleracea* de la variedad de la *Cauliflora*. Verdura de muy poco interés fuera de las regiones del Mediterráneo. Están formados por unos pedúnculos verdes que acaban en buqués de botones florales verdes o violáceos redondeados de hojas.



Su sabor es muy parecido al de la coliflor. Es una hortaliza de invierno y primavera. Las variedades más cultivadas son: *Brócoli de agosto*, de *Santa Teresa*, de *Navidad* y *San Isidro*, blanca de *Roscoff* y *Esprouting*, etc.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Tallos firmes y botones florales prietos sin ningún síntoma de amarilleo ni de floración en sus botones.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Cocinados a la inglesa o al vapor, rehogados, a la crema y como guarnición de carnes y pescados. En puré, como crema, Mouse o en tarrinas de verduras.

Características nutricionales: Son mayores que para el resto de las coles y la mayoría de las berzas

Repollo

De la familia de las *Crucíferas*, Especie *Brassica Oleracea* y de la variedad *Capitata*. El repollo es redondo en ciertas variedades o en forma oblonga en otras, con hojas superpuestas y muy apretadas.



Se consume en las cuatro estaciones del año y se produce en todas las regiones.

Las variedades más importantes son: *Blanco*, *Corazón de Boy*, *Vela*, *Col de Milán* y *Savoy King*.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Debe tener un aspecto fresco, la punta debe ser redonda, voluminosa y apretada, las hojas verdes y no amarillas.
- Se conserva en cámara de 8 a 10 °C de 4 a 5 días máximo.

Aplicaciones gastronómicas básicas

La forma más difundida es cocido o guisado como parte de potajes, rellenos o como guarnición; crudo cortado en juliana muy fina y en ensaladas compuestas.

Características nutricionales. Tiene pequeñas cantidades de azúcar, proteínas y minerales y gran contenido en vitamina C.

Frutos

Pepinos:

De la familia de las *Cucurbitáceas*, *Especie Cucumis Sativus L.* Su origen pudo ser la India. Es de forma alargada y redondeado en la punta, con una cortaza de color verde oscuro que va aclarándose hacia la punta. Su piel no es lisa, está salpicada de pequeños bultitos. Las variedades más cultivadas son: *Markerter*, *Triumph*, *Gemini* y *Belcanto*.



Existen otras variedades, de tamaño más largo y sin semillas: *Cresta*, *Picador*, *Pica* y *Fertina*.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Su sabor se asemeja al del melón sin azúcar, jugoso y con sensación de frescor. Su olor es muy fuerte.
- Deben ser regulares, cilíndricos, tersos y de color homogéneo.
- Se conservan en cámara de 6 a 8 °C. No deben estar a temperatura más bajas de 6°C.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Aunque generalmente se consume crudo, también podemos encontrar pepino en vinagre y en salmuera. Se utiliza fundamentalmente en ensaladas, aunque también en cremas o formando parte del gazpacho y como guarnición de carnes y pescados.

Características nutricionales

Contiene pequeñas cantidades de vitamina C; tiene muy poco interés nutritivo y si se come en exceso es muy indigesto.

Calabacines

De la familia de las *Cucurbitáceas*, especie *Curcubita Pepo*. Es un fruto de forma cilíndrica, de un tamaño normal de 15 a 20 cm., pero puede adquirir tamaños mucho más grandes.

Su piel es de color verde claro u oscuro, a veces con estrías. Su pulpa es jugosa y clara con pepitas blancas que casi no se notan.



Las variedades más cultivadas son: Blanco Precoz, Black Beauty, Verde perfección, Belleza negra, verde hortelano, pequeño de algar, reina de las negras.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

Igual que en el pepino

Aplicaciones gastronómicas básicas

Se cocinan como hervidos, fritos y rellenos, y sobre todo como guarnición de carnes y pescados.

Tomates

De la familia de las *solanáceas*, especie *Lycopersicon* o *Solanum Lycopersicum*. Es originario de Perú.

Es un fruto de forma circular, aplastado y muy ancho, o totalmente redondo en algunas variedades. Su color es rojo intenso cuando está maduro. En su interior posee varios compartimentos rellenos de semillas, con una pulpa muy jugosa.



Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- La piel debe estar tersa, carente de manchas, dependiendo de su utilización deben ser menos o más maduros.
- Se conservan en cámaras de refrigeración, sin amontonar y al abrigo de la luz.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- Se utiliza crudo para aperitivos, ensaladas y elemento de decoración.
- Cocinado entero, relleno, al horno, como guarnición y para provenzal. Se utiliza también en salsa, como parte de numerosas elaboraciones.

Características nutricionales

Muy rico en agua pero pobre energicamente. Tiene bastantes vitaminas: A, B y C. Es diurético y laxante.

Como la piel es bastante difícil de digerir es recomendable quitarla en ciertos empleos.

Pimientos

De la familia de las *solanáceas*, especie *Capsicum nahum*. Su forma es cuadrada o rectangular con cuatro partes bien determinadas y color verde brillante. Otras formas son alargadas y con forma de cuerno y con un color verde mucho más oscuro y de forma cónica. Todos son huecos en su interior, con semillas, y al madurar se vuelven rojos y en algunos casos amarillos.



Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Firmes, de forma regular, con la piel lisa, brillantes y sin manchas. El pedúnculo debe verse fresco y con el corte reciente.
- Se conservan en recinto refrigerado entre 10 y 12° C, evitando los cambios bruscos de temperatura.

Aplicaciones gastronómicas básicas

- En crudo para ensaladas compuestas y entremeses.
- Cocinados, asados, rellenos, fritos o trozados para ciertos guisos.

Características nutricionales

Su valor proteico es muy bajo, aunque consumido en crudo tiene bastante vitamina C.

Calabaza

De la familia de las *curcubitáceas*, especie *Curcubita Máxima Duch*. Hay muchísimos tipos de variedades. Es de forma esférica, con una corteza muy gruesa y una carne pulposa y un corazón lleno de pipas. El color de la corteza varía mucho, pero su interior es generalmente naranja o amarillo.



Aplicaciones gastronómicas básicas

Se utiliza siempre cocinada, en potajes y en cremas.

Características nutricionales

Muy rica en agua, con poco poder energético. Contiene potasio.

Tallos

Apio

De la familia de las *Umbelíferas*, especie *Apium Graveolens*. Es un tallo largo con surcos y huecos unidos por una penca y hojas en su extremo.

La mayor producción se encuentra en Europa: Grecia, Italia, Alemania, Francia y Holanda.

Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Pencas rígidas, no fibrosas y quebradizas. Verdes o doradas según la variedad.



- Las hojas deben tener aspecto fresco y no amarillento.
- Se conserva en recinto refrigerado de 6 a 8 °C, resguardado de la luz y de la humedad.

Aplicaciones gastronómicas básicas

En potajes, guarniciones compuestas y ensaladas.

Características nutricionales

Digestivo y poco calórico, el apio es rico en cloruro de sodio, azúcares, hierro y un poco de vitamina E.

Granos

Guisantes

De la familia de las *leguminosas*, especie *Pisum sativum*. La comercialización en fresco es mínima; el guisante se encuentra en los mercados de noviembre a mayo. El que se utiliza normalmente es de conserva o congelado.

Las producciones más importantes se encuentran en los valles de Cochabamba, La Paz, Potosí y otros.



Cualidades organolépticas y criterios de calidad

- Vainas largas, abombadas, bien formadas.
- Los granos deben ser de un calibre regular, de color verde claro, perfumados y de un sabor ligeramente dulce.

Aplicaciones gastronómicas básicas

Se utilizan fundamentalmente como guarnición, aunque también en cremas y salteados o estofados.

Características nutricionales

El guisante tiene un alto poder calórico: 92 calorías por 100 gr., 16 gr. de glúcidos, potasio y fósforo. Es de bajo contenido vitamínico.

Habas

De la familia de las *leguminosas*, especie *Vicia faba*.

Para ser consumidas frescas han de ser recolectadas muy jóvenes. También se encuentran congeladas y en conserva. Se encuentran frescas en invierno.

Las producciones se encuentran en los valles y el altiplano de Bolivia.



Control biológico de plagas y enfermedades

Las plantas medicinales nos ofrecen muchas soluciones a plagas y otro tipo de problemas que afectan a nuestro huerto, ya sea a las plantas, la horticultura o a los árboles.

A continuación se detallan los remedios naturales que pueden ser útiles para combatir plagas. Las grandes empresas de fabricación de productos químicos nunca nos lo recomendarían. Ellos tan sólo entienden de envenenamientos de nuestra amada tierra.

Debemos tomar conciencia de los recursos naturales que nos ofrece la propia naturaleza para combatir este tipo de problemas y no echar mano de pesticidas y fungicidas que a la larga tan solo producen daños irreparables en el ecosistema.

Estimulante de la vegetación con cualidades curativas

Usaremos la **ortiga urens** o la **ortiga dioica**, la cual tiene una composición rica en nitrógeno y sales minerales. Estas plantas deben recogerse en el momento de la floración y secarse a la sombra, aunque también pueden utilizarse frescas.

Ingredientes:

2 kilos de ortiga fresca

400 gramos de ortiga seca.

20 litros de agua.

Preparación: se ponen a macerar las plantas en el agua durante 5 días, removiendo cada día de vez en cuando. Se cuela y luego el preparado se diluye en doble cantidad de agua.

Aplicación: sirve para estimular el crecimiento de las plantas, para prevenir el mildiu y al principio de la brotación se utiliza contra la clorosis de los frutales y contra la araña roja, entre otras plagas.

Cola de caballo para reforzar las plantas y contra el mildiu

Ingredientes:

1 kilo de cola de caballo por cada 10 litros de agua.

Preparación: macerar la cola de caballo en los 10 litros de agua durante 24 horas. Posteriormente hervir esta misma solución con las plantas durante 20 minutos a fuego lento. Luego se lo debe colar.

Aplicación: Diluir en la proporción de una parte de este preparado por 4 de agua. Pulverizar las hojas y tallos de la planta para proteger del mildium y también para reforzar las plantas.

Ajo y cebolla contra los hongos (cendrada)

Ingredientes: *Ajo y cebolla.*

Preparación: Se mezcla 1/2 kg. de ajos y cebollas por cada 10 litros de agua. Es preferible machacar los ajos y las cebollas antes de proceder a la maceración.

Dejar que macere durante 24 horas y después colarlo para posteriormente diluirlo en una proporción de un litro de preparado por 7 de agua. Este preparado también es útil contra la mosca de la zanahoria.

Manzanilla para reforzar y estimular la resistencia a las plagas y enfermedades

Ingredientes:

50 gramos de manzanilla.

10 litros de agua.

Preparación: Hacer una infusión y dejarla reposar 15 minutos.

Colar y aplicar sin diluir sobre las plantas.

Preparación para reforzar las plantas

Ingredientes: *400 grs. de ortiga seca, 3 kilos de estiércol de oveja, 1/2 kg. de cola de caballo, de 2 a 4 kg. de ceniza.*

Preparación: Todos estos ingredientes se mezclan. Se hierven 100 litros de agua y cuando ya está hervida el agua se echan los ingredientes y se deja reposar 20 minutos mínimo.

Para hacer huir a los caracoles del huerto

Esparcir cada cierto tiempo, según llueva o no, cenizas de la chimenea o de la quema de maderas.

Para hacer huir a las hormigas

Sembrar menta alrededor y cebolla marina.

Para proteger a los frutales y hortalizas de plagas

Sembrar ajos y cebollas alrededor.

Contra el pulgón de las huertas

Rociar las plantas con agua macerada 12 horas en tabaco puro.

Para alejar sapos y serpientes del lugar

Sembrar salvia y ajeno.

A la hora de buscar remedios naturales contra las plagas muchas personas piden productos, desconociendo que lo más importante es la biodiversidad, es decir el cultivo de diversas especies mezcladas en la propia huerta o al pie de los frutales. Las experiencias han demostrado su eficacia. A continuación algunos ejemplos de lucha con métodos naturales:

- Contra la mosca de la zanahoria sembrar el romero.
- Si existen insectos dañinos sembrar cerca albahaca, salvia y manzanilla.
- A las babosas las alejará la ceniza seca y el tomillo.

- El eneldo y el hinojo atrae los áfidos, los cuales representan una de las plagas más importantes de las hierbas. Las mariquitas son importantes en esta labor.
- A las moscas les es desagradable la menta.



Actividades:

- 1) Con el apoyo de tu facilitador, realiza las prácticas correspondientes sobre el cultivo de algunas hortalizas en el huerto de tu institución o huerto familiar.**
- 2) Durante la producción de las hortalizas, realiza una observación minuciosa, para determinar algunas posibles enfermedades o la presencia de plagas y realiza el control biológico.**
- 3) Realiza los costos de producción para cada hortaliza seleccionada.**
- 4) Durante la cosecha de estas hortalizas, determina el rendimiento por hectarea como práctica complementaria.**
- 5) Finalmente, de todo este proceso de producción de hortalizas seleccionadas, presenta al facilitador un informe.**

Bibliografía

ALSINA, L., *Horticultura especial*, Ed. Sintés, S.A., Barcelona, 1980.
APARICIO, V. et al., *Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la provincia de Almería: control racional*, Informaciones Técnicas 80/98, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla, 1998.

MAROTO, J.V., *Horticultura herbácea especial*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 1995.
 SERRANO, Z., *Cultivo de hortalizas en invernaderos*, Ed. Aedos, Barcelona, 1979.
 SERRANO, Z., *Veinte cultivos de hortalizas en invernadero*, Ed. Zoilo Serrano Cermeño, Sevilla, 1996.

Anexos

Anexo1. Detalle del cultivo de verduras y hortalizas.

ESPECIE	CLIMA	SUELO	SIEMBRA	CUIDADOS	RECOLECCIÓN
Ajo	Necesita mucho sol, ambiente seco y ventilado.	No debe encharcarse, debe ser rico en estiércol.	Con la parte puntiaguda hacia arriba a ras de tierra.	Regar poco y quitar las malas hierbas.	Se desentierra cuando la planta está seca.
Alcachofa	No resiste las heladas y necesita sol.	La tierra ideal es la negra, húmeda pero no encharcada.	Semillero a finales de invierno, en primavera se trasplanta o según región.	Abundante estiércol. En verano aumentar los riegos.	Cortarlas cuando están cerradas, verdes y pequeñas.
Calabaza	Completa su ciclo vital en verano, no resiste las heladas.	Necesita abono aunque crece sin él en terreno drenado.	Interior un poco antes, trasplantar con el calor o según región.	Necesita mucha agua.	No te fíes del color, espera a las primeras heladas para cortarlas.
Cebolla	Son de clima templado, necesitan calor para desarrollarse bien.	Bien abonado con estiércol.	Existen variedades para cada estación del año.	Necesita poco riego y quitar las malas hierbas.	Cuando el bulbo es grande se pueden desenterrar.
Coliflor	Es una planta de clima frío, se cultiva en eras soleadas y resiste el invierno.	Crece en cualquier suelo, necesita gran cantidad de estiércol.	En interior a mediados de invierno y en exterior en septiembre, trasplantarlas cuando midan unos 14 cm.	Amontonar tierra por los el borde de los tallos para que espese. Con calor regar más; quitar las hojas amarillas.	En otoño, están más buenas después de las heladas.

Espinaca	Se desarrolla mejor en climas frescos y húmedos. Necesita exposición soleada.	Suelto y rico en nitrógeno, que se puede añadir mediante abono nitrogenado o compost.	Interior, si se hace en septiembre recogemos en diciembre.	Evitar que el suelo se seque o florecerán prematuramente. Eliminar las malas hierbas.	Recogeremos las hojas según vayamos necesitando, empezando por las exteriores.
Pimiento	Necesita bastante sol, pues es típicamente mediterráneo.	Permeable y no muy rico en nitrógeno.	Interior a principios de primavera; no soportan las heladas.	Necesitan humedad en época de floración, si falta agua no da fruto. Quitar malas hierbas.	En verano recogemos lo sembrado en primavera. La planta puede aprovecharse para compost.
Habas	Se dan mejor en zonas templadas, necesitan 19º para dar fruto.	Permeable, soleado, ligero y con algo de compost.	En lugares fríos en primavera. Según región.	Hay que regar más cuando son jóvenes, no regar los frutos porque pueden pudrirse.	Se deben cortar dejando 2,5 cm de tallo. Se pueden colgar para secar en un sitio aireado.
Tomate	Cálido-templado, no resiste heladas tardías. Necesitan 3-4 meses de tiempo cálido sin exceso de humedad, en climas fríos crecen bien en invernadero.	Rico en estiércol, profundo, suelto y soleado. Si el terreno es pesado tardan más en dar fruto.	En interior Agosto. Enterrar 8 semillas por hueco separados 50 cm. Cuando la planta mida 15 cm dejar una por hueco y trasplantar el resto.	Poner un tutor para que trepe. Regar con abono líquido, no demasiado pero evitando que se cuartee la tierra. Ir arrancando las hojas inferiores.	Se recogen con cuidado, los verdes pueden madurar si los cubrimos con tela o papel y guardamos en lugar fresco.
Lechuga	Hay variedades de invierno, verano y todo el año. No poner totalmente al sol porque se espiga.	Necesitan un suelo húmedo y drenado.	La época varía según la variedad. Lo mejor es consultar en el sobre de semillas.	Regar con frecuencia sin encharcar. Si atamos las hojas evitamos que se pongan verdes.	Se recogen según se vayan a consumir, por lo que es mejor sembrarlas escalonadamente.
Perejil	Necesita exposición al sol o semi-sombra. Cultivamos en maceta necesita mucho sol.	No deberá ser muy, pero sí húmedo y con drenaje.	A finales de primavera en exterior y al final de verano en interior para cortar en invierno.	Germina muy despacio, durante la germinación necesita humedad abundante.	Ir cortando hojas según se necesite y regar enseguida para estimular el crecimiento de nuevas.

Anexo 2. Tabla hortalizas

Especies de hortalizas	Tipo de hortalizas	Tipo de siembra	Cantidad de semilla (gr/m ²)	Distancia (cm)		Tipo de brote (días)		Cuando transplantar	Tiempo de cosecha
				Surcos	Plantas	Bajo cub. Plástica	A campo abierto		
Acelga	Hoja	Directa	2	30	25	12	20	--	Hoja/hoja
Apio	Hoja	Directa	1	30	20	18	25	--	Hoja/hoja
Beterraga	Raíz	Directa	3	20	15	10	15	--	5-6 meses
Cebolla	Bulbo	Almacigo	40	30	15	12	20	G. de lápiz	6-7 meses
Coliflor	Flor	Almacigo	5	40	30	10	15	5 hojas	4 -5 meses
Espinaca	Hoja	Directa	1	25	15	10	15	--	4 -5 meses
Nabo	Raíz	Directa	1	20	25	8	15	--	4 -5 meses
Lechuga	Hoja	Almacigo	10	20	20	5	10	4 – 5 hojas	3 meses
Perejil	Hoja	Directo	1	20	15	20	30	--	Hoja/hoja
Rábano	Raíz	Directo	2	15	8	5	7	--	45 días
Repollo	Hoja	Almacigo	5	40	40	10	15	--	5 – 6
Ajo	Bulbo	Directo	Dientes	25	10	-	30	--	meses
Zanahoria	Raíz	Directo	40	15	8	-	30	--	6 – 7
Tomate	Fruto	Almacigo	2	50	40	12	-	15 cm altura	meses
Pepino	Fruto	Directa	6	100	50	15	-	--	6 -7 meses

Unidad Temática 4

CULTIVO DE CAÑAHUA, OCA Y PAPA LISA



Indicador de aprendizaje

Aplica las técnicas de producción de cañahua, oca y papa lisa.

1. CULTIVO DE CAÑAHUA /QAÑIHUA

(*Chenopodium pallidicaule*)

INTRODUCCIÓN

La cañahua (*Chenopodium pallidicaule*) o kaniwa es un cultivo bastante difundido en el Altiplano Boliviano. Es una especie que se desarrolla hasta los 4,200 m.s.n.m. y que presenta características agronómicas de buena adaptabilidad a factores edáficos y ambientales, condiciones en las que muy pocas especies cultivadas pueden competir con ella.



Se cultiva en los departamentos de Oruro, La Paz, Cochabamba y Potosí con rendimientos de 375 Kg /ha.

La importancia de este cultivo se debe esencialmente a su alto contenido de proteína en el grano (15,23 %), con buena cantidad de aminoácidos esenciales y no esenciales, siendo un alimento plástico y energético de considerable valor alimenticio y nutritivo para el consumo humano en forma de fideos, barra energética, chips, tostado y harina.

A diferencia de la quinua, no manifiesta la presencia de saponina, por lo que es más fácil su utilización.

Nombres Comunes

En Quechua: Kañiwa, kañawa, kañahua, kañagua.

En Español: Cañihua, cañigua, cañahua, cañagua, kañiwa.



Reflexiona y responde:

¿Qué opinión tienes sobre la importancia de esta especie andina milenaria llamada cañahua?

.....
.....
.....

¿Conoces algunas variedades de esta especie? Dialoga con el compañero y menciona algunas características.

.....
.....
.....

¿Conoces las técnicas de cultivo de la cañahua? Indica en forma breve.

.....
.....
.....

DESCRIPCIÓN

La cañihua es una hierba cuyo tamaño oscila entre los 20 y 60 cms. Su tallo y hojas presentan manchas de color rojo y amarillo, incrementándose en tamaño en las partes inferiores de la planta. Esta especie es hermafrodita y debido a la forma cerrada de la flor, la cañahua se autopoliniza en época de fertilidad. Las numerosas semillas tienen aproximadamente 1 mm. de diámetro al igual que la semilla de amaranto y poseen una cubierta rugosa. Éstas varían en color desde el marrón oscuro al negro. Comparados con los granos convencionales, el embrión es largo en relación al tamaño de la semilla.

REGIONES DE PRODUCCIÓN

La cañihua se cultiva en las regiones altiplánicas de Perú y Bolivia, encontrándose a los 3,800 m. La zona de mayor producción esta concentrada al norte del Lago Titicaca.

VARIEDADES

La principal variedad de esta especie es la saihua. Sin embargo, se han identificado alrededor de 380 tipos en Perú y éstos se encuentran en etapa de evaluación.

ORIGEN

Es incierto; pero es casi seguro que sea nativa de los Andes. Tiene una tendencia a encontrarse en el Altiplano, lo que puede explicar el porqué se la utilizó en la agricultura andina.

En época de la conquista se le utilizaba en mayor grado que en la actualidad.



REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO

Requerimiento de luz solar

Todos los genotipos investigados son indiferentes a las condiciones de luz solar. En un campo en Finlandia, 35 ecotipos (coleccionados en Puno, Perú) producen granos a una latitud de 60°49'N, y 5 ecotipos producen a 64°41'N.

Precipitación

La planta requiere de un ambiente húmedo en el período de crecimiento y es resistente a las sequías en su madurez. En esta etapa parece ser sensible a la excesiva humedad.

Altitud

Raramente es cultivada en zonas cuyas altitudes estén por debajo de los 3,800 m.

Bajas Temperaturas

Esta especie es resistente al frío, pudiendo germinar a temperaturas de 5°C y florecer a los 10°C. Las semillas maduran a los 15°C. Las plantas adultas son resistentes al frío nocturno.

Altas Temperaturas

En el Altiplano la temperatura media oscila entre 14 y 18°C, pero la kañihua puede resistir ambientes relativamente cálidos, de alrededor de 25° C, si cuenta con la humedad necesaria.



Tipos de Suelo

Debido a sus cortas raíces, se desarrolla en terrenos con capas delgadas y se puede cultivar en suelos con un pH que varía entre los 4.8 a 8.5, mostrando cierta tolerancia a la salinidad.

Técnicas de Manejo

Los agricultores propagan las semillas sin seleccionarlás. Frecuentemente eligen los suelos donde anteriormente se cultivaron otros tubérculos. Las semillas también pueden ser sembradas utilizando equipos mecánicos.

Después de la siembra, el deshierbado es beneficioso, pero para el desarrollo de las plantas se requiere de poca atención hasta el tiempo de la cosecha. La kañihua responde bien al nitrógeno y al fósforo, esto a pesar de que en los Andes los fertilizantes son poco utilizados. Por ser plantas pequeñas, éstas resisten fuertes vientos y lluvias y parecen ser muy resistentes a las sequías.

Limitaciones y Enfermedades

Una de las principales limitaciones de este cultivo es el hecho de que la planta debe ser cosechada en varias oportunidades y la preparación de la semilla es un proceso laborioso. La planta es resistente a las enfermedades debido al ambiente donde se desarrolla. Si se le saca de su hábitat sucumbe a las pestes y enfermedades. Algunas pestes propias de la quinua han sido encontradas en la kañihua. El daño hecho por insectos es mínimo.

COSECHA

La mayoría de las variedades toman alrededor de 150 días para alcanzar la madurez, aunque cierta variedad puede ser cosechada a los 95 días. En condiciones naturales se observa un rendimiento del orden de los 2,400 kg. de semilla por hectárea, aunque en ciertas zonas se han obtenido rendimientos de 5,000 kg/Ha.

USOS

Las semillas son generalmente tostadas y molidas para formar una harina marrón (kañihuaco) que es consumida con azúcar o añadida a sopas. También es usada con harina de trigo en panes, tortas y budines. Se prepara como una bebida, similar al chocolate caliente, la cual es muy vendida en las calles de ciudades como Cuzco y Puno en Perú. Las hojas tienen alto contenido de calcio. También son importantes como forraje para los animales durante las épocas de sequía.

El grano es un gran alimento. Una mezcla de 80% de granos cañihua, 9% de aceite de pescado, y 6% de aceite de semilla de algodón resulta igual que una ración comercial de alimentos para aves de corral.

NUTRICIÓN

Las semillas de cañihua ofrecen un alto contenido proteico para las dietas escasas en carnes. Además, poseen un balance de aminoácidos de primera línea, siendo particularmente rica en lisina, isoleucina y triptofan. Esta calidad proteica en combinación con un contenido de carbohidratos del orden del 60% y aceites vegetales del orden del 8%, la hacen altamente nutritiva.

Relación nutricional de la quinua y cañahua con otros cereales

Para 100%	CAÑAHUA	TRIGO	QUINUA	ARROZ	CEBADA
PROTEINAS	16,2	11,5	13,8	8,7	10,6
LIPIDOS	8,04	2,0	5,0	2,2	2,1
GLUCIDOS	58,6	59,4	59,7	74,6	57,7
CALCIO mg.	157,0	41,0	85,0	39,6	26,0
MAGNESIO mg.	210,0	91,0	204,0	119,6	57,0
HIERRO	13,6	3,3	7,0	2,0	2,0

PREPARACIÓN

La preparación más frecuente consiste en limpiar, tostar ligeramente los granos y posteriormente molerlos, obteniendo un tipo de harina llamada comúnmente "PITO". Se la consume mezclando con bebidas frías o calientes. Se conocen más de 15 maneras

diferentes de preparar el grano entero y el "PITO". De la misma manera, en la panificación se han obtenido excelentes resultados incorporando a las mezclas un 20% de "PITO".

La cañahua es formidable. Es una planta parecida a la quinua. Este grano ha hecho su entrada en supermercados y almacenes de alimentación como cereal de desayuno o compuesto listo para la sopa preparada.

A diferencia de la quinua, la cañahua no contiene saponina, materia amarga y tóxica, por lo tanto no necesita ser quitada.

Si el grano limpio no es asado, se puede empaparlo brevemente en agua e introducirlo en un cañón procesador de maíz, obteniéndose las pipocas por expansión explosiva que separa el grano estallado desde el germen. Este producto es muy rico en proteínas y lípidos.

El Pito de cañahua tiene múltiples aplicaciones. Es un excelente aditivo para panes, galletas, barras energéticas y cereales, y es bebido en el desayuno como idea innovadora. El sabor característico es llamado reacción-Malliard, conocido como principio de lo apetitoso.

Las pipocas pueden ser usadas como cereales para el desayuno y barras energéticas, alternativamente enriquecidas con germen de cañahua. Usando exclusivamente el grano de Cañahua para panes especiales, no como alpiste, estos son crujientes y tienen un gusto parecido al pito.

La cañahua virtualmente se presta a utilizar en otras ideas y aplicaciones.

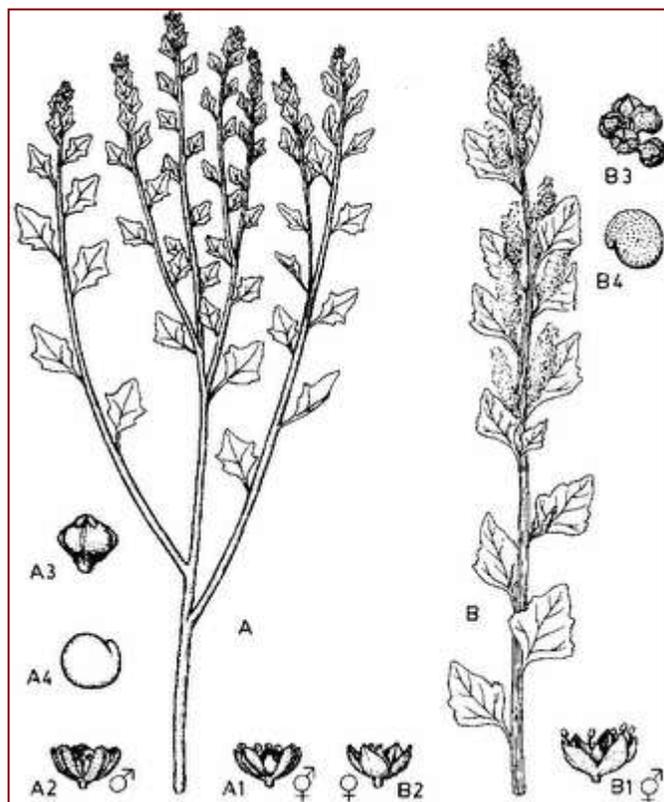
CAÑIHUA VARIEDAD ILLPA-INIA-406

ORIGEN

La variedad de cañihua “ILLPA-INIA-406”, se obtuvo por el método de mejoramiento, selección PANOJA-SURCO a partir de la línea poligénica-1 (LP-1).

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

- Tipo de Crecimiento: “Saihua”
- Altura de Planta: 60 cm
- Color de Tallo: Naranja
- Color de Grano: Blanco
- Aceptación Comercial: Muy buena
- Uniform. Color de grano: Uniforme
- Uniform. De madurez: Uniforme



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

- Periodo Vegetativo: 140 días
- Rendimiento potencial: 4.25 tn/ha
- Rendimiento promedio: 2.8 tn/ha
- Respuesta a plagas y enfermedades: Tolerante
- Proteína: 16.89*
- Fibra: 8.70*

* Fuente: Laboratorio de control de calidad-E.E.Illpa Puno Anexo Salcedo

AGROECOLOGÍA

- Clima: Frío-seco
- Zona agroecológica: Suni• Precipitación: 400-550mm
- Temperatura: 4°C a 15°• Altitud: de 3815 a 4000

SIEMBRA

- Época: 15 de octubre al 15 de noviembre con suficiente humedad del suelo para el buen establecimiento del cultivo.
- Rotación: Después del cultivo de papa amarga.
- Densidad de semilla: 8 kg de semilla/ha.
- Distanciamiento: 40 cm entre surcos.
- Sistema: Secano.

FERTILIZACIÓN

De acuerdo al nivel de fertilidad del suelo, por lo general se aplica 40-20-00 NPK/ha. El 50 % de nitrógeno es aplicado en la siembra, y el resto cuando las plantas tienen 10-15 cm de altura, en el deshierbe y todo el fósforo en la siembra.

CONTROL DE MALEZAS

Cuando las plantas tienen 10 – 15 cm de altura.

LABORES FITOSANITARIAS

No se ha detectado plagas ni enfermedades que afecten económicamente al cultivo.

COSECHA

Se efectúa cuando las plantas cambian de color, lo que ocurre en abril. Durante la cosecha es necesario realizar las siguientes labores:

- Siega
- Emparvado
- Trilla
- Zarandeo
- Venteo y Secado

POST COSECHA Y VALOR NUTRITIVO

Después de la cosecha, el productor debe realizar las labores de clasificación y almacenamiento del grano obtenido. Es recomendable que el almacenamiento del grano sea realizado en ambientes secos y en envases de yute, inaccesibles a roedores.

En el campo de la rotación, la cañihua tiene especial significado por su aporte proteínico (15.8%) y de calcio. Tiene la ventaja de no poseer saponina a diferencia de la quinua, lo cual facilita su consumo directo.

USOS DE LA CAÑIHUA

De la planta

- Aplicaciones medicinales.
- Farmacopea popular.
- Consumo humano (hojas para ensalada).
- Forraje y cenizas.

Del Grano

- Consumo humano (sopas, cremas, guisos, etc.).
- Alimentos para animales.
- Bebidas y refrescos.
- Elaboración de harina y alcohol industrial.



Actividades:

- 1) Investiga sobre cuantas variedades de cañahua existieron en el pasado en toda la región y como se empleo en la alimentación.**
- 2) En grupos realicen la inventariación de las variedades de cañahua existentes en la región, indicando el nombre, y sus características.**
- 3) Investiga sobre las ventajas y desventajas de producción de cañahua en tu comunidad.**
- 4) Investiga, sobre las nuevas variedades de cañahuas, introducidas en tu comunidad y además el ciclo fenológico.**
- 5) Investiga sobre el rendimiento/Ha. de las especies existentes en la zona.**

2. Cultivo de oca (*Oxalis tuberosa*)

INTRODUCCIÓN

Los tubérculos andinos (oca, olluco y mashua) son otras de las tantas especies valiosas que nos heredaron nuestros antepasados, constituyendo la base alimenticia del poblador andino y sustituyendo en muchos casos a la papa.

El olluco, después de la papa, es el tubérculo más apreciado por los consumidores de las grandes ciudades de Bolivia.



Familia: Oxalidáceas.

Nombres: O'qa, okka (quechua); apiña, kawi (aymara).



Reflexiona y responde:



Según tu opinión, ¿qué importancia tiene la producción de oca en tu región?

.....

¿Conoces las técnicas de cultivo de esta especie andina?

.....

.....

¿Conoces algunas variedades de esta especie que se produzcan en la región? Dialoga en grupo antes de responder.

.....

DESCRIPCIÓN

Es una herbácea que mide entre 20 y 30 cm de alto, tiene tallos suculentos, hojas trifoliadas y flores amarillas con 5 pétalos. Posee tubérculos que miden de 5 a 15 cm de largo, con formas y colores muy variados.

- Se dispone de 97 entradas, se seleccionaron 8 genotipos por su alta capacidad productiva, se multiplica semilla en IRD – Sierra.

DISTRIBUCIÓN

En los Andes, entre los 2,800 y 4,000 msnm. Hoy en día se le cultiva en otros países como Nueva Zelanda.



ORIGEN

Es una especie nativa de al menos 8,000 años de antigüedad en la región andina. Se han encontrado restos en tumbas muy antiguas de la costa, lejos de sus lugares de cultivo.

Familia: Oxalidáceas

Nombres: O'qa, okka (quechua); apiña, kaki (aymara).

REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO

Requerimiento de Luz solar

Los tipos andinos generalmente requieren de períodos diurnos menores de 12 horas para iniciar la formación del tubérculo. En la mayoría de los casos los días más largos producen solamente el desarrollo del follaje.

Precipitación

En los Andes, el cultivo crece en lugares donde las lluvias varían de 570 a 2,150 mm. distribuidas uniformemente a través de las etapas de crecimiento.

Altitud

En Nueva Zelanda crece cerca al nivel del mar, pero en los Andes del Perú, Bolivia y Ecuador se encontraron entre 2,800 a 4,000 m.

Bajas Temperaturas

La oca es resistente a bajas temperaturas y prospera en climas fríos moderados; las heladas destruyen su follaje.

Altas temperaturas

Temperaturas por encima de los 28°C destruyen la planta.

Tipos de suelo

La oca parece indiferente al tipo de suelo y se ha reportado que la tolerancia de acidez varía de 5.3 a 7.8 de pH.

USOS

En fresco se consume cocidas, generalmente "asoleada" y deshidrata como "ccaya" o "uma ccaya".

También se hacen dulces y mermeladas. Su tallo constituye un excelente forraje para animales mayores.

- **Alimento:** Después de cosechado se lo debe asolear durante unos días para desarrollar la sacarina. También se prepara el chuño de oca.

- **Medicinal:** Se le usa como emoliente, para el tabardillo y como astringente; también para producir almidón (se prepara un almidón muy fino).
- **Forraje:** Especialmente para cerdos (la planta entera).



VARIETADES

Existen al menos 50 variedades. Las mejores colecciones de germoplasma en el Perú están en Cusco (400 accesos), Puno y Huancayo, y en Ecuador en Quito.

VALOR NUTRITIVO

Es muy variable, pero igual o mejor que la papa. Su contenido de proteína es muy variable pero generalmente está por encima del 9% en la materia seca y con buena proporción de aminoácidos esenciales.

CULTIVO

La reproducción es por tubérculos y tallos, pero no por semillas. Su cultivo es muy parecido al de la papa.

En condiciones normales produce 5 t/ha, bajo condiciones mejoradas 7 t/ha y en forma experimental se han alcanzado las 40 t/ha.



COSECHA

Se cosecha igual que la papa, pero tienden a ser mas frágiles, es por ello que deben ser manipulados con cuidado. La producción promedio es de aproximadamente 5 Tn/Ha, bajo la agricultura tradicional andina; mientras que en cultivos comerciales (Nueva Zelanda y Perú) la producción es de 7-10 Tn/Ha; de cualquier modo esta figura probablemente no indica el verdadero potencial de la planta. Reportes desde Cuzco indican que, bajo condiciones experimentales en pequeñas parcelas, se lograron obtener hasta Tn/Ha.



Actividades

- 1) Investiga cuántas variedades de oca existieron en el pasado en toda la región y cuándo se introdujo.**
- 2) En grupo, realiza la inventariación de las variedades de oca existentes en la región, indicando el nombre, sus características y el ciclo fenológico.**
- 3) Investiga sobre las ventajas y desventajas de la producción de oca nativa de tu comunidad.**
- 4) Investiga sobre el rendimiento/ha. de la producción de oca en tu comunidad.**
- 5) Haciendo un seguimiento riguroso en el cultivo de la oca, investiga posible presencia de enfermedades y plagas.**

3. CULTIVO DE PAPA LISA/ULLUCU

(Ullucus tuberosus)

Nombres Comunes:

- Ullucu, tuna ullush, uljucu (en quechua).
- Ulluma (en aymara).
- Lisa, papa lisa, ruba, tiquiño, mucuchi, michuri, chugua (en español).
- Ulluco, melloco (en inglés).



Reflexionemos:

¿Según tu opinión, qué importancia tiene la producción de papa lisa en tu región?

.....
.....
.....
.....
.....

¿Conoces las técnicas de cultivo de esta especie andina?

.....
.....
.....
.....

¿Conoces algunas variedades y características de esta especie propia de la región? Reflexiona en grupo antes de responder.

.....
.....
.....
.....

GENERALIDADES

El **OLLUCO** es una planta nutracéutica cuyo cultivo se inició hace unos 5,500 años en los Andes, y fue domesticado durante la época prehispánica, donde diversas culturas lo representaron en sus manifestaciones artísticas.

Es uno de los cultivos más extendidos en Sudamérica, y en el Perú se encuentra en constante proceso de expansión agrícola, debido a su demanda por el agradable sabor y gran versatilidad que tiene para la gastronomía, así como por su resistencia a muchas plagas y la poca necesidad de pesticidas.

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Basellaceae
Género	Ullucus
Especie	Tuberosus



ALIMENTICIO

- Los tubérculos del ulluco se consumen bajo diversas formas: cocidos, en guisos (como el olluquito con charqui), en sopas (como el caldo de papa lisa), etc.
- El chuño de olluco se conoce como lingli o llingli.
- Las hojas se pueden consumir en ensaladas y también cocidas en sopas.

MEDICINAL

Facilita el trabajo de parto. Actúa contra los dolores de estómago, la jaqueca, tumores y la erisipela.

ETNOVETERINARIA

Se utiliza para curar el empacho o empastamiento de los animales: se usa el extracto de olluco con agua cruda, jabón y sal, por vía oral.

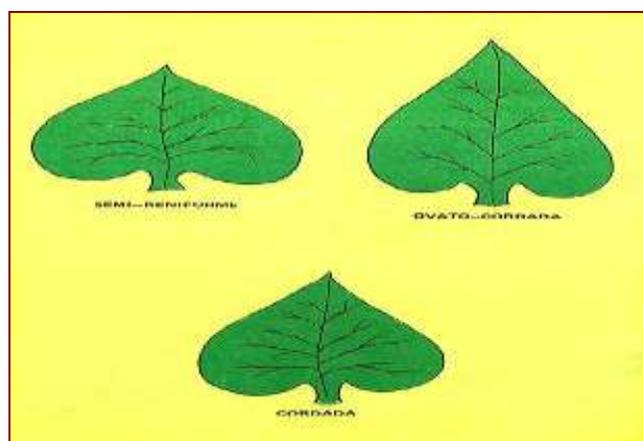
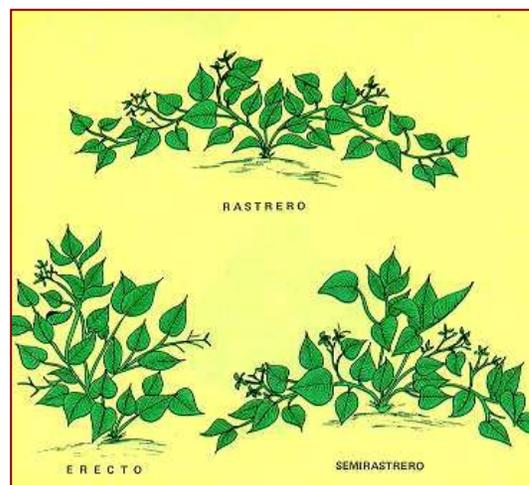
DISTRIBUCIÓN Y CULTIVO

El olluco se desarrolla en casi toda Sudamérica, especialmente en las regiones andinas, desde Venezuela hasta Bolivia, extendiéndose incluso hasta Chile y Argentina, en un rango altitudinal que alcanza los 4,000 msnm.

El olluco tiene un período de cultivo que varía de 5 a 8 meses, dependiendo de las variedades, y hasta 9 meses en las zonas más altas. La producción promedio está entre los 5 y 9 t/ha. El tubérculo puede ser guardado durante varios meses en la sombra.

MORFOLOGÍA

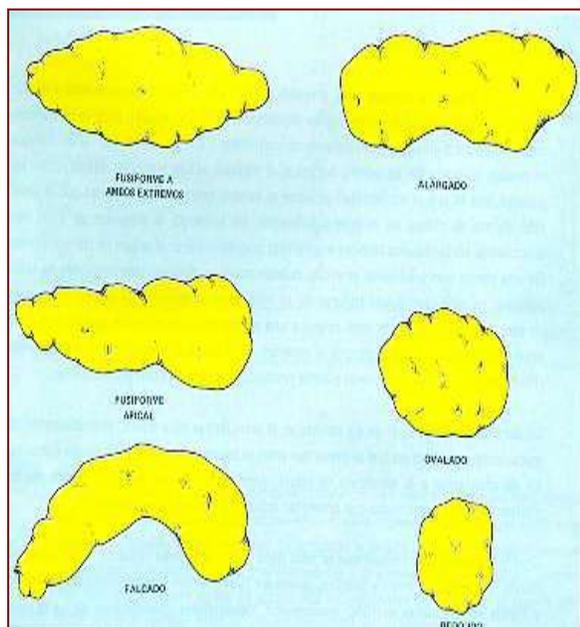
Altura: Es una hierba perenne que puede crecer hasta los 50 cm de altura, adquiriendo un hábito rastrero al final de su desarrollo.



Tallo: Las variedades cultivadas de olluco tienen tallos cortos y compactos, mientras que en las silvestres son largos y delgados.

Hojas: Hojas pecioladas, alternadas, puntiagudas y de colores variables.

Flores: Crecen en inflorescencias axilares, son muy pequeñas y tienen forma estrellada.



Semillas: Están en los frutos del olluco, semejan cápsulas triangulares con ángulos muy prominentes y poseen una superficie corrugada de color púrpura o verde.

Tubérculo: Desarrolla al final de las raíces adventicias y su forma varía de esférica a cilíndrica. Posee atractivos colores como el blanco, amarillo, verde claro, rosado, anaranjado, violeta o morado, que brillan debido a la capa de cera que lo recubre. Puede ser consumido sin la necesidad de quitarle la piel.

VALOR NUTRICIONAL

El olluco posee altos contenidos de almidón, azúcares, proteínas y vitamina C; sin embargo, la variación del contenido de sus componentes es muy grande dependiendo de la variedad y la zona de cultivo.

Es un alimento considerado dietético, debido a que su bajo contenido de calorías evita el sobrepeso.

En 100 gramos de materia seca de olluco encontramos los nutrientes detallados en el cuadro de la página siguiente:

ELEMENTO	CANTIDAD
Calorías	364 a 381 cal
Proteínas	10 a 16 g
Carbohidratos	72 a 75 g
Fibra	4 a 6 g
Ceniza	3 a 5 g
Grasa	0.6 a 1.4 g
Vitamina C	23 g

VARIETADES

En Perú existen numerosas variedades de olluco y se han identificado entre 50 y 70 clones.

Los agricultores reconocen algunas variedades importantes, como las siguientes:

- 1) Chucchan lisa, de forma alargada y de calidad superior.
- 2) Ckello chuccha, de tubérculos amarillos.
- 3) Muru lisa, de tubérculos rosados y crecimiento precoz.
- 4) Yurac lisa, de tubérculo blanco.
- 5) Bela api chuccha, de tubérculo amarillo - rojizo.
- 6) Puca lisa, de tubérculo rojizo.
- 7) Kita lisa, atoc lisa y kipa ullucu, que son variedades silvestres.



REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO

Luz solar: Las variedades más comunes de los Andes necesitan entre 10 y 14 horas de luz para la producción de tubérculos. Algunos ollucos que se producen al norte de Argentina a 27° de latitud sur parecen ser indiferentes a la duración de la luz diurna.

Precipitación: Los requerimientos de humedad son poco conocidos, pero probablemente necesiten entre 800 y 1,400 mm, durante la época de crecimiento en los Andes.

Altitud: Crece hasta los 4,000 msnm, desde Venezuela a Chile. Pero también se produce a nivel del mar en Canadá, Inglaterra y Finlandia.

Bajas temperaturas: La planta crece bien en climas templados y húmedos, y es resistente a las heladas.

Altas temperaturas: La planta produce tubérculos pobres en climas calurosos.

Tipo de suelo: El cultivo tolera un amplio rango de condiciones de suelo, pero es preferible un suelo fértil, bien drenado, y con un pH entre 5.5 y 6.5.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

El melloco es atacado por varios tipos de larvas de lepidópteros, las que salvo raras excepciones, no son de importancia cuando el ataque es a la planta, por la gran capacidad de rebrote que tiene el melloco; pero cuando el ataque es al tubérculo se observa disminución de la producción por la pérdida de la calidad comercial de los tubérculos atacados (tubérculos agrietados o con orificios).

Las plagas más comunes del melloco son los siguientes:

El Gusano cortador (*Copitarsia turbata*), cuyos daños son causados por las larvas que trozan las plantas pequeñas o cortan las hojas; suelen esconderse durante el día, ya sea en el follaje o en la base de la planta, saliendo por la noche en busca de alimento.

El cutzo (*Baroteus spp*), cuyos daños son causados por las larvas que mastican las raíces y tubérculos, los cuales presentan cavidades y perforaciones características. Cuando el ataque es severo destruyen totalmente al tubérculo.

El minador de la hoja, insecto del orden Díptero familia Agromycidae, cuyas larvas minan las hojas, alimentándose de las mismas.

En la mayoría de casos, estas plagas pueden ser controladas con enemigos naturales, como una pequeña avispa del orden Hymenoptera que las parasita.

En cuanto a enfermedades, no se ha encontrado ninguna de importancia económica, pero se cita las siguientes:

- Pudrición radicular y marchitamiento, causado por *Fusarium spp*, cuyos síntomas se observan en tubérculos y raíces como lesiones hundidas y agrietadas, sobre las cuales se forman masas fungales blanquecinas, las podredumbres son de aspecto seco.
- Mancha de la hoja, causada por *Alternaria spp*. Sobre la lámina foliar se desarrollan manchas hundidas concéntricas con varias tonalidades de café claro a café oscuro de 0,5 a 3 cm. de diámetro.
- Mancha amarilla de la hoja, cuyos síntomas son causados por *Cladosporium spp*, que son manchas amarillo pálidas en el haz mientras que en el envés se forma un moho verde oliva, el tejido afectado se descompone, las hojas se enrollan y caen, en casos graves se produce marchitamiento general.

Para prevenirlas se debe utilizar semilla seleccionada, fertilización adecuada, labores culturales oportunas y eliminación de plantas enfermas.

COSECHA Y RENDIMIENTO

La cosecha del melloco se hace manualmente, una vez que las plantas presentan envejecimiento general de follaje (amarillamiento generalizado). Esta labor debe ser oportuna para evitar que los tubérculos expuestos tomen una coloración verde o negra, por efecto de los rayos solares, lo que les hace perder la calidad comercial; aunque a diferencia de lo que ocurre con la papa, estos tubérculos no presentan mal sabor al ser consumidos.

El período de crecimiento desde la siembra hasta la cosecha fluctúa entre 160 y 260 días, con rendimiento promedio de 25.000 kg/ha; pudiendo variar desde 10.000 a 45.000 kg/ha. Aunque los rendimientos a nivel de agricultor de subsistencia están muy por debajo de estos límites.



Actividades:

- 1) Averigua cuántas variedades de papa lisa existieron en el pasado y cuántas se introdujeron en toda la región.**
- 2) En grupo, realiza la inventariación de las variedades de papa lisa existentes en la región, indicando el nombre y sus características, además del ciclo fenológico.**
- 3) Describe las ventajas y desventajas de producción de papa lisa de tu comunidad, principalmente de la familia.**

4) Investiga sobre el rendimiento/ha. de la producción de papa lisa en tu comunidad.

5) Haciendo un seguimiento riguroso en el cultivo de la papa lisa, investiga sobre la posible presencia de enfermedades y plagas y sus mecanismos de control.

Bibliografía

ACOSTA S.M., *Tubérculos, raíces y rizomas cultivadas en el Ecuador*, En Congreso Internacional de Cultivos Andinos 2do. Riobamba, junio 4 - 8, 1979, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ingeniería Agronómica, 1980, pp. 186 - 188.

BUKASOV S.M., *The cultivated plants of México, Guatemala and Colombia*, traducción del ruso por V. Gheorghianov, En TAPIA, M., ed., *Agricultura Andina*, Lima, Perú, s.f., pp 33 - 38.

BRUNT A, S. PHILLIPS, R. JONES, AND R. KENTEN, *Viruses detected in Ullucus Tuberosus (basellaceae) from Perú and Bolivia*, Printed in Great Britain, 19 February 1982.

CARDENAS, M., *Informe sobre trabajos hechos en Bolivia sobre oca, ulluco y mashua*, En TAPIA, M., ed., *Agricultura Andina*, Lima, Perú, 1979, pp. 13 - 17.

CRUZ P. Y M. HERMANN, *Manipulaciones promisorias para una mayor obtención de semilla botánica en Ulluco (Ullucus tuberosus)*, trabajo presentado en el VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, La Paz, Bolivia 4 al 8 de febrero de 1991.

HERMANN M, C NIETO, R. CASTILLO y A. DEL RIO, *Identificación de duplicados clonales con descriptores morfológicos e isoenzimáticos en la Colección de Melloco (Ullucus tuberosus) del Ecuador*, Trabajo presentado en el VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, La Paz, Bolivia 4 al 8 de febrero de 1991.