

Botánica Sistemática y Morfología de la Planta de Batata o Camote

Zósimo Huamán



Morfología de la planta de batata o camote



CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP)

Lima, Perú
Junio, 1982

Boletines de Información Técnica del CIP (TIBs)

Los Boletines de Información Técnica del CIP (TIBs) contienen información para la producción de papa, la capacitación y la investigación. Aunque la información está dirigida al personal técnico, puede ser adaptada para los agricultores.

Desde 1985 el mandato del CIP incluye también batata (o camote).

ISSN 0256-8667

Huamán , Z. 1992. Botánica sistemática y morfología de la planta de batata o camote. Boletín de Información Técnica 25, Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 22 pp.

Botánica Sistemática y Morfología de la Planta de Batata o Camote

Zósimo Huamán

Errata

En la página 3:

La pregunta 3 dice:

¿Cuántos cromosomas tiene la planta de bata?

Debe decir:

¿Cuántos cromosomas tiene la planta de batata?

La pregunta 9 dice:

Indique dos características de hoja que son las más útiles para diferenciar los cultivares.

Debe decir:

Indique los tipos de lóbulos foliares que existen en batata.

Botánica Sistemática y Morfología de la Planta de Batata o Camote

Objetivos. El estudio de este boletín sobre batata o camote le permite:

- Conocer la clasificación taxonómica de la planta
- Describir la morfología de cada órgano de la planta

Materiales de estudio

- Cartel de la planta
- Plantas de diferentes cultivares en floración
- Raíces reservantes de diferentes cultivares

Prácticas

- Describir las características morfológicas de los diferentes cultivares en el campo, durante la floración
 - Describir las características de raíces reservantes de diferentes cultivares
-

Cuestionario

- 1 Indicar en dónde se originó la batata o camote.
 - 2 ¿En qué familia y género se clasifica la batata?
 - 3 ¿Cuántos cromosomas tiene la planta de batata?
 - 4 Dé dos ejemplos de especies silvestres diploides y tetraploides.
 - 5 Nombre diferentes hábitos de crecimiento de esta planta.
 - 6 Indique los tipos de raíces de la planta de batata.
 - 7 ¿Cuál es la diferencia entre los sistemas de raíces de plantas originadas por propagación vegetativa y las que se producen por semilla verdadera?
 - 8 ¿Qué significa una planta con filotaxia 2/5?
 - 9 Indique dos características de hoja que son las más útiles para diferenciar los cultivares.
 - 10 Indique dos características de hoja que son las más útiles para diferenciar los cultivares.
 - 11 ¿Qué tipo de inflorescencia tiene la batata?
 - 12 ¿Cuáles son las partes esenciales de las flores de la batata?
 - 13 Indique el tipo de fruto y el número de semillas por fruto que se obtienen de esta planta.
 - 14 ¿Cuáles son las partes esenciales de las raíces reservantes?
 - 15 Nombre los tipos de formación de raíces reservantes.
 - 16 ¿Cuál es la característica que determina los diferentes tipos de formación de las raíces reservantes?
 - 17 Nombre las formas más comunes de raíces reservantes de la batata.
 - 18 Identifique las partes internas de las raíces reservantes.
 - 19 ¿Qué características de las raíces reservantes son más útiles para diferenciar cultivares?
 - 20 Indique los tipos de defectos de la superficie de las raíces reservantes.
-

Botánica Sistemática y Morfología de la Planta de Batata o Camote

- 1 Botánica sistemática y distribución**
- 2 Hábito de crecimiento**
- 3 Sistema radicular**
- 4 Tallo**
- 5 Hojas**
- 6 Flores**
- 7 Frutos y semillas**
- 8 Raíces reservantes**
- 9 Estudio adlcional**

1 BOTANICA SISTEMATICA Y DISTRIBUCION

La batata es una planta que probablemente se originó en el noroeste de Suramérica. Los nombres más comunes para esta planta en Latinoamérica son **camote, boniato, batata douce, apichu y kumara.**

La clasificación sistemática de la batata es la siguiente:

Familia	:	<i>Convolvulaceae</i>
Tribu	:	<i>Ipomoeae</i>
Género	:	<i>Ipomoea</i>
Subgénero	:	<i>Quamoclit</i>
Sección	:	<i>Batatas</i>
Especie	:	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.

Esta especie fue descrita por Linneo en 1753 como *Convolvulus batatas*. Sin embargo, en 1791 Lamarck, clasificó esta especie dentro del género *Ipomoea* en base a la forma del estigma y a la superficie de los granos de polen. Por lo tanto, el nombre fue cambiado a *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Dentro de la sección *Batatas* hay 13 especies silvestres que están consideradas como parientes de la batata. Estas son:

- I. cordatotriloba* (= *I. trichocarpa*)
- I. cynanchifolia*
- I. grandifolia*
- I. lacunosa*
- I. x leucantha*
- I. littoralis*
- I. ramosissima*
- I. tabascana*
- I. tenuissima*
- I. tiliacea*
- I. trifida*
- I. triloba*
- I. umbraticola*

De acuerdo con D. F. Austin, la especie *I. x leucantha* podría ser derivada por cruzamientos naturales entre *I. cordatotriloba* e *I. lacunosa*. Actualmente, él ya no clasifica a *I. gracilis* dentro de la sección Batatas.

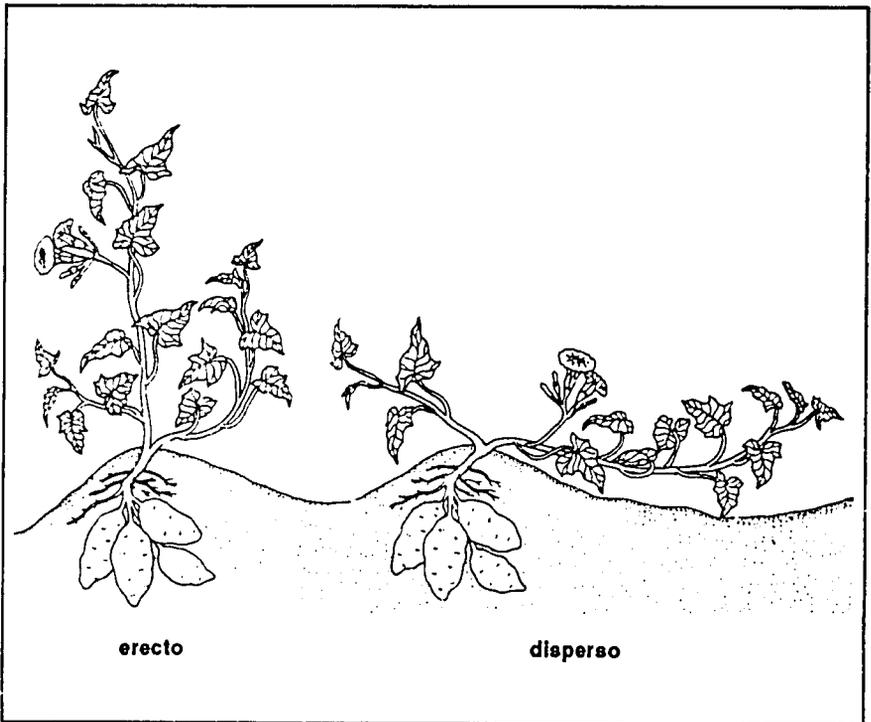
El número de cromosomas en la planta de batata es $2n = 6x = 90$. Esto indica que es una planta hexaploide con un número básico de cromosomas $x = 15$. Dentro de las especies silvestres, *I. littoralis* e *I. tiliacea* son tetraploides. Las otras especies son diploides con $2n = 2x = 30$. *I. trifida* incluye plantas que pueden tener $2x$, $3x$, $4x$ y $6x$. El nivel de ploidia de *I. tabascana* e *I. umbraticola* es aún desconocido.

La distribución geográfica de las especies silvestres de la sección Batatas está dentro de América, con excepción de *I. littoralis* que se encuentra en Australia y Asia.

Las especies cultivadas de *I. batatas* incluyen plantas muy variables en su morfología. Miles de cultivares han sido seleccionados y cultivados en Latinoamérica desde tiempos ancestrales. Actualmente se le cultiva a lo largo de la zona tórrida. Sin embargo, las más grandes extensiones cultivadas se encuentran en China y en otros países de Asia.

2 HABITO DE CRECIMIENTO

La batata es una planta herbácea y perenne. Sin embargo, es cultivada como una planta anual usando raíces reservantes o esquejes para su propagación vegetativa. Su hábito de crecimiento es predominantemente postrado, con tallos que se expanden de manera horizontal sobre el suelo. Los tipos de hábito de crecimiento de la batata son erecto, semi-erecto, extendido, y muy extendido.



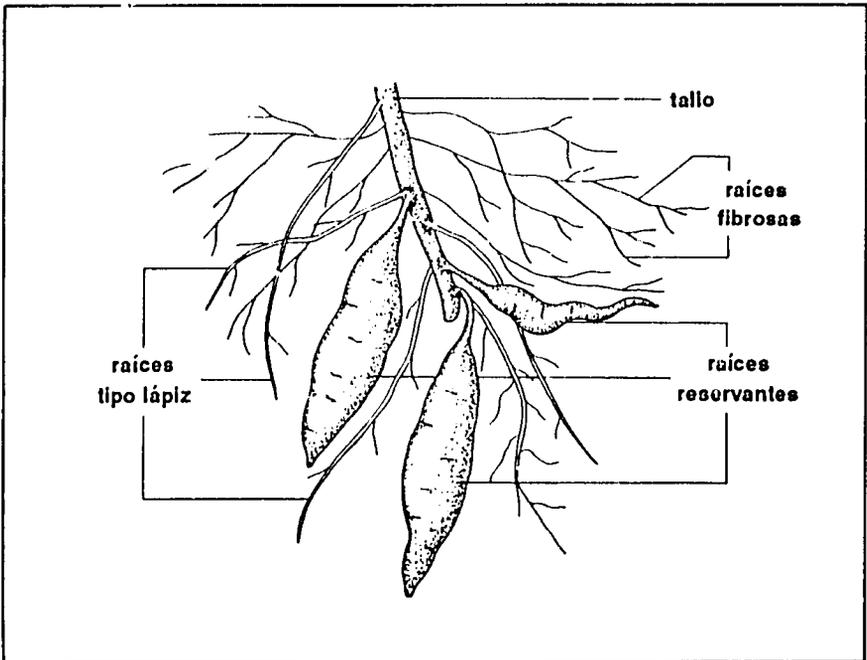
Tipos de hábito de crecimiento en batata.

3 SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular de la batata consiste de a) **raíces fibrosas** que absorben nutrientes y agua, y sostienen a la planta, y b) **raíces reservantes** que son raíces laterales en las que se almacenan los productos fotosintéticos.

El sistema radicular de las plantas que se obtienen por propagación vegetativa se inicia con las raíces adventicias. Estas se desarrollan como raíces fibrosas primarias que se ramifican lateralmente. Conforme la planta madura, se producen raíces de tipo lápiz que tienen alguna lignificación. Otras raíces que no tienen lignificación, son carnosas, engruesan bastante y se les llama raíces reservantes.

Las plantas producidas de semillas desarrollan una raíz típica con un eje central y ramificaciones laterales. Más tarde, el eje central funciona como una raíz reservante.

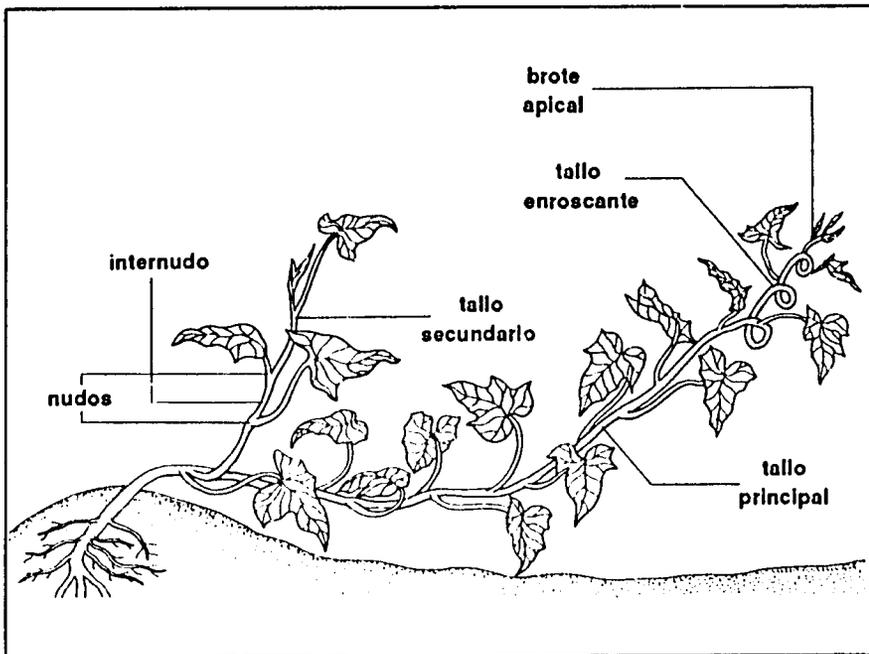


Tipos de raíces en la planta de batata.

4 TALLO

Los tallos ('bejuco' o 'guías') son cilíndricos y su longitud, así como la de los entrenudos, depende del hábito de crecimiento del cultivar y de la disponibilidad de agua en el suelo. Los cultivares de crecimiento erecto son de aproximadamente 1 m de largo mientras que los muy rastreros pueden alcanzar más de 5 m de longitud. Algunos cultivares tienen tallos con tendencia al enroscamiento. La longitud de los entrenudos puede variar de corta a muy larga y, según el diámetro del tallo, pueden ser delgados o muy gruesos.

Dependiendo de los cultivares, el color de los tallos varía de totalmente verde a totalmente pigmentado con antocianinas (color rojo - morado). Los brotes apicales tiernos y, en algunos cultivares también los tallos, varían desde glabros (sin pelos) a muy pubescentes.

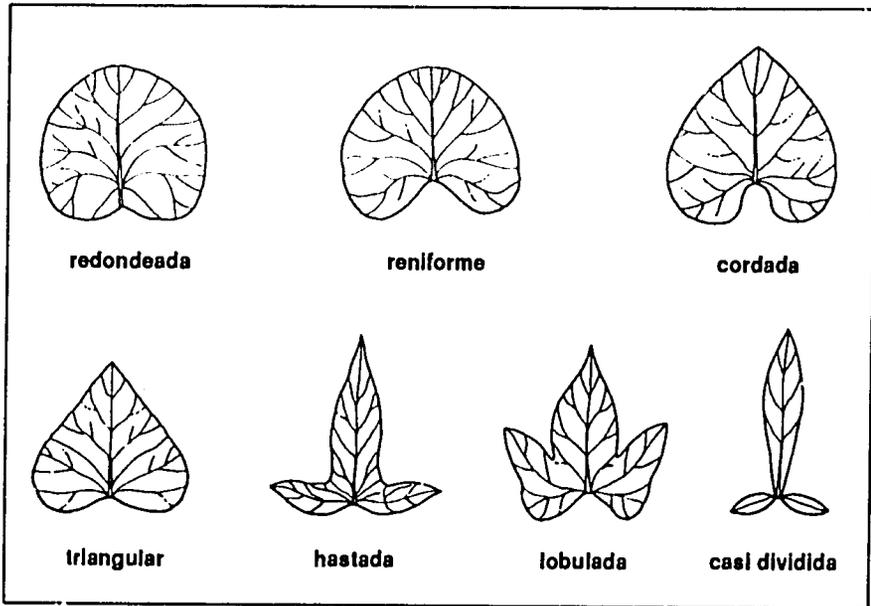


Partes del tallo.

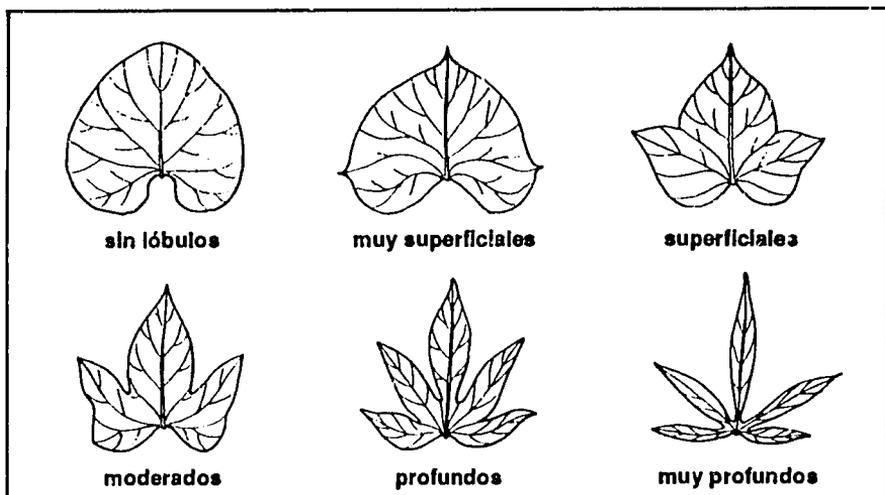
5 HOJAS

Las hojas son simples y están arregladas alternadamente en espiral sobre los tallos, en un patrón conocido como filotaxia 2/5 (hay 5 hojas arregladas en espiral en 2 círculos alrededor del tallo por cada 2 hojas que están en el mismo plano vertical sobre el tallo).

Dependiendo del cultivar, el borde de la lámina de las hojas puede ser entero, dentado o lobulado. La base de la lámina generalmente tiene dos lóbulos, que pueden ser casi rectos o redondeados. La forma del perfil general de las hojas de batata puede ser redondeada, reniforme (en forma de riñón), cordada (en forma de corazón), triangulada, hastada (trilobular y en forma de lanza con los lóbulos basales más o menos divergentes), lobuladas y casi divididas. Las hojas lobuladas varían en el grado de partición de los lóbulos desde superficial a muy profundo. El número de lóbulos varía de 3 a 7 y puede ser determinado contando los lóbulos cuyas venas van desde la inserción del peciolo hasta el borde de la lámina. Sin embargo las hojas dentadas tienen lóbulos minúsculos llamados dientes que pueden ser de 1 hasta más de 9. Algunos cultivares muestran variaciones en la forma de la hoja en la misma planta.



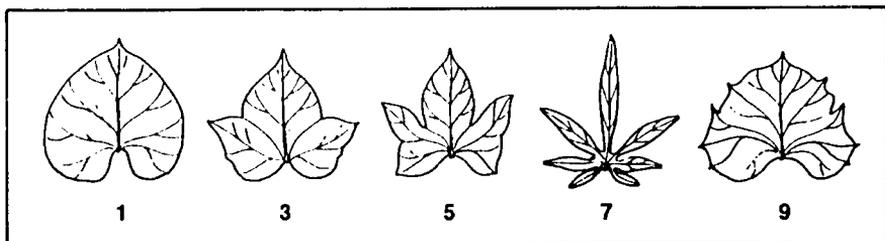
Perfil general de la hoja.



Tipo de lóbulos de la hoja.

El color de las hojas puede ser verde-amarillento, verde o con pigmentación morada en parte o en toda la lámina. Algunos cultivares tienen hojas jóvenes de color morado y hojas inmaduras de color verde. El tamaño de la lámina y el grado de pubescencia depende del cultivar y de los factores ambientales. Los pelos son glandulares y generalmente son más numerosos en el envés de la hoja. Las venas de las hojas son palmadas y su color, que es muy útil para diferenciar cultivares, puede ser verde hasta parcial o totalmente pigmentado con antocianinas.

La longitud del pecíolo también varía de muy corto a muy largo. Los pecíolos pueden ser de color verde o con pigmentación morada en su inserción con la lámina, con el tallo, o a lo largo del pecíolo. A ambos lados de la inserción con la lámina se encuentran dos nectarios pequeños.



Número de lóbulos.

6 FLORES

Los cultivares de batata difieren en su hábito de floración. Bajo condiciones normales en el campo, algunos cultivares no florecen, otros producen muy pocas flores y otros florecen muy profusamente.

La inflorescencia es generalmente de tipo **cima** en la que el pedúnculo se divide en dos pedúnculos axilares; cada una de éstas se dividen a su vez en dos después de que se produce la flor (**cima bípara**). En general, se forman botones de primer, segundo y tercer orden. Sin embargo, también se forman flores solitarias. El botón floral está unido al pedúnculo mediante **pedicelos** muy cortos. El color del botón, pedicelo y pedúnculo varía desde verde hasta totalmente rojo-morado.

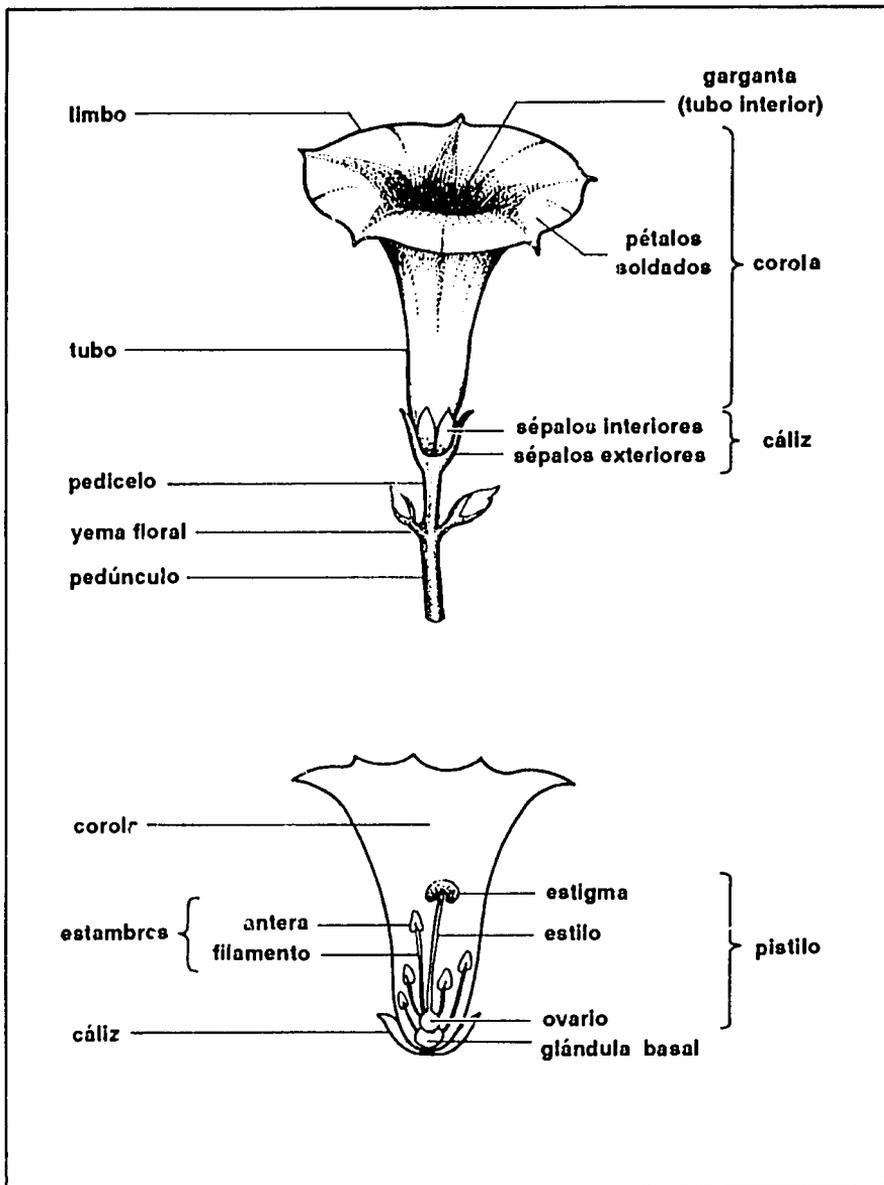
La flor de la batata es bisexual. Además del cáliz y la corola, contienen los estambres que son los órganos masculino o **androceo** y el pistilo que es el órgano femenino o **gineceo**.

El cáliz consiste de cinco sépalos, dos exteriores y tres interiores, que permanecen adheridos al eje floral después que los pétalos se secan y caen.

La corola consiste de cinco pétalos que se unen en forma de embudo, el **limbo** es generalmente de color lila o morado blanquecino con la **garganta** (el interior del tubo) de color rojizo o morado. Algunos cultivares producen flores blancas.

El androceo consiste de cinco estambres cubiertos con pelos glandulares y parcialmente soldados a la corola. La longitud de los filamentos es variable según la posición del estigma. Las anteras son blanquecinas, amarillas o rosadas, y su dehiscencia es longitudinal. Los granos de polen son esféricos y con la superficie cubierta de pelos glandulares muy pequeños.

El gineceo consiste de un **pistilo** de **ovario** superior, con dos carpelos y dos lóbulos que contienen uno o dos óvulos. El **estilo** es relativamente corto y termina en un **estigma** ancho que está dividido en dos lóbulos y está cubierto con pelos glandulares. En la base del ovario, hay glándulas basales amarillas que contienen néctar que atrae a los insectos. El estigma es receptivo en las primeras horas de las mañanas y la polinización se debe principalmente a las abejas.

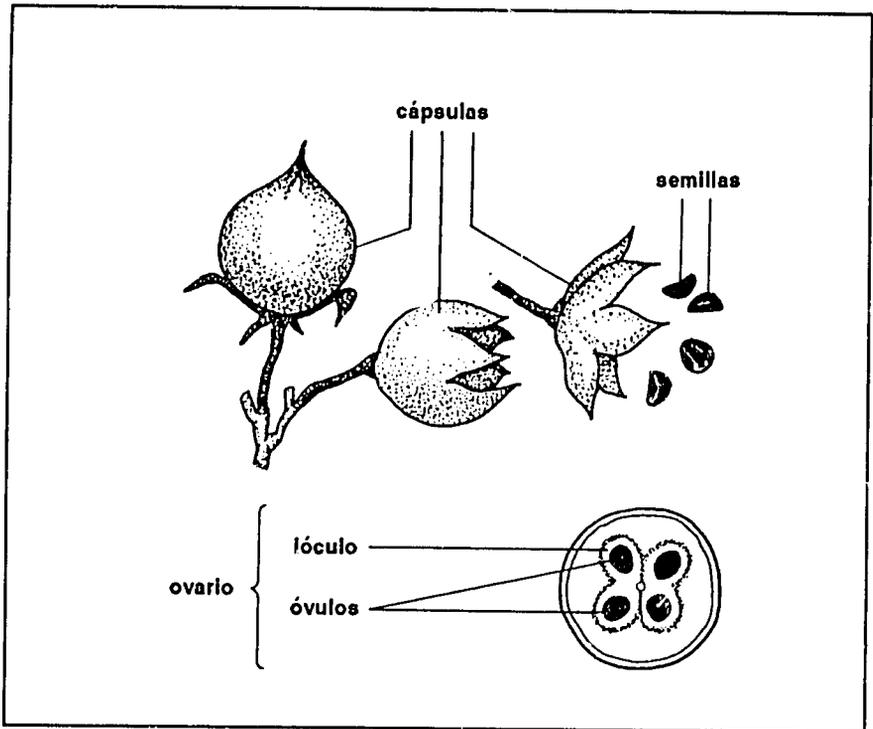


Partes de la flor.

7 FRUTO Y SEMILLA

El fruto es una cápsula más o menos esférica con una punta terminal, y puede ser pubescente o glabro. La cápsula una vez madura se torna de color marrón.

Cada cápsula contiene de 1 a 4 semillas ligeramente aplanadas en un lado y convexas en el otro. La forma de la semilla puede ser irregular, ligeramente angular, o redondeada. El color varía desde marrón a negro y el tamaño es de aproximadamente 3 mm. El embrión y el endosperma son protegidos por una testa gruesa, muy dura e impermeable. La germinación de la semilla es difícil y requiere de escarificación por desgaste mecánico o por tratamiento químico. Las semillas de batata no tienen un periodo de reposo, pero mantienen su viabilidad por muchos años.

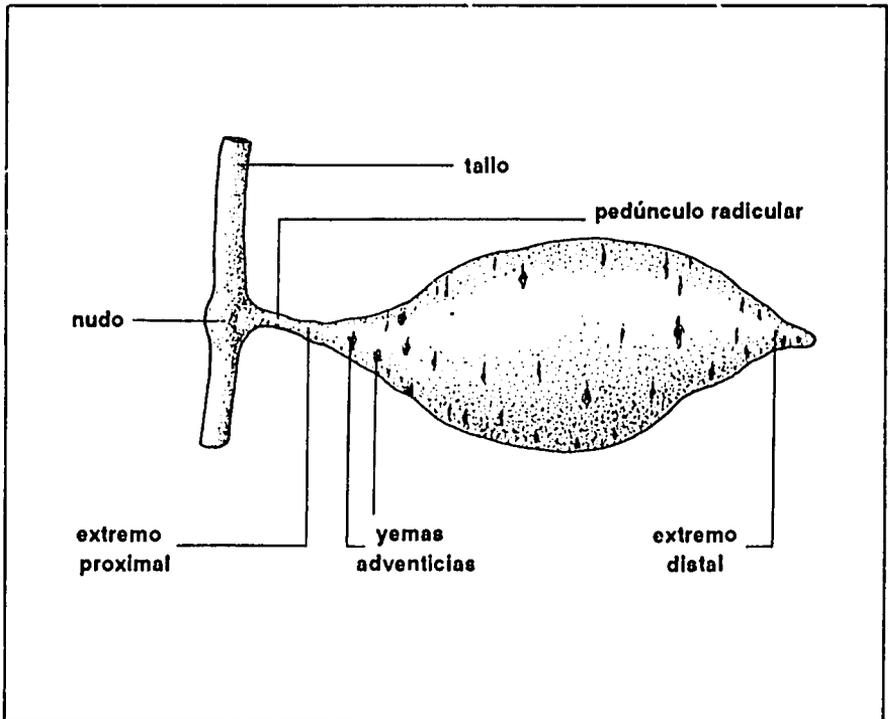


Partes del fruto.

8 RAICES RESERVANTES

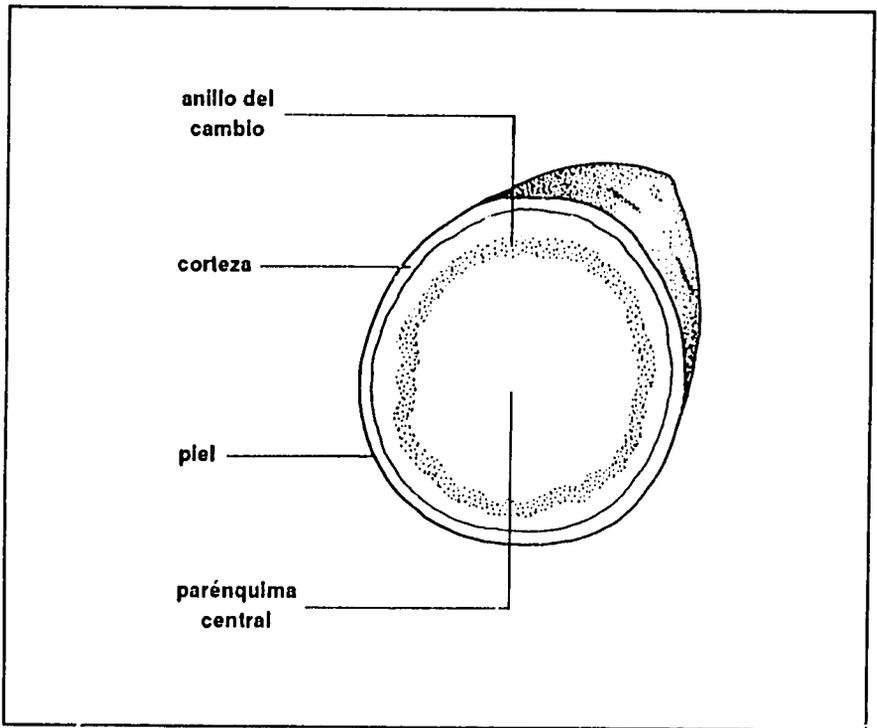
La parte comercial de la batata son las raíces reservantes, erróneamente llamadas algunas veces "tubérculos". La mayoría de los cultivares producen raíces reservantes en los nudos de los esquejes sembrados originalmente y que permanecen bajo tierra. Sin embargo, los cultivares de hábito muy rastrero forman raíces reservantes en algunos de los nudos de los tallos que están en contacto con el suelo.

Las partes de la raíz reservante son a) el extremo proximal que la une al tallo, mediante un pedúnculo radicular y en el cual se encuentran muchas yemas adventicias de donde se originan los brotes, b) una parte central más dilatada, y c) el extremo distal o cola. Las yemas adventicias localizadas en las partes central y distal tienen un brotamiento más tardío que aquellas localizadas en el extremo proximal.



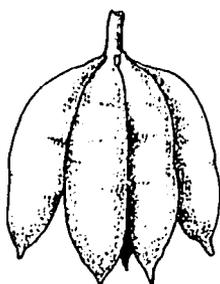
Partes de la raíz reservante.

Un corte transversal de la raíz reservante muestra el periderma o **piel**; la **corteza** o parénquima cortical que, depende según el cultivar, varía desde muy delgada hasta muy gruesa; el **anillo del cambium** en el cual se encuentran los vasos de látex, y el parénquima central o **médula**. La cantidad de látex que se forma depende del estado de madurez de la raíz reservante, del cultivar y de la humedad del suelo durante el cultivo de la planta. Las gotas de látex se producen al cortar las raíces reservantes las que se oscurecen rápidamente debido a la oxidación.

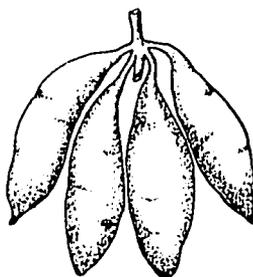


Partes internas de la raíz reservante.

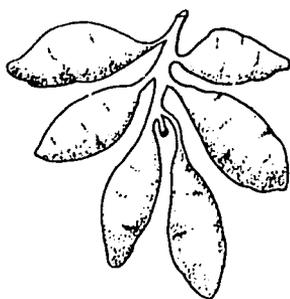
La formación de las raíces reservantes puede ser como un racimo alrededor del tallo. Si el pedúnculo que une la raíz al tallo está ausente o es muy corto, las raíces forman un **racimo cerrado**. Si el pedúnculo es más o menos largo forman un **racimo abierto**. En otros cultivares, las raíces reservantes se forman a una distancia considerable del tallo y pueden ser **dispersas** o **muy dispersas**.



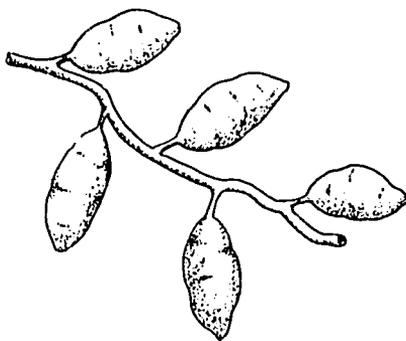
racimo cerrado



racimo abierto



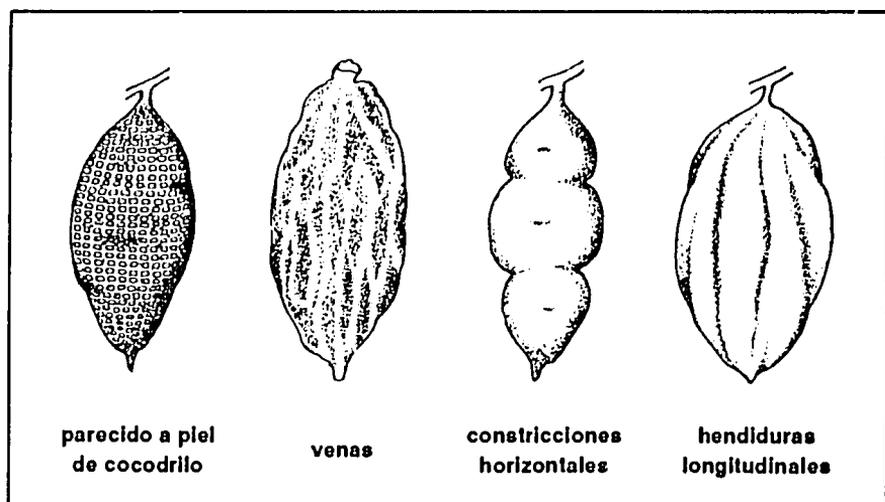
disperso



muy disperso

Tipos de formación de raíces reservantes.

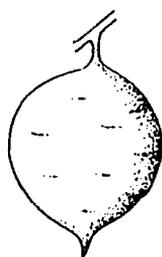
La superficie de las raíces reservantes generalmente es lisa, pero algunos cultivares muestran defectos tales como piel de cocodrilo, venas prominentes, constricciones horizontales y hendiduras longitudinales o surcos. Sobre la superficie también se encuentran las lenticelas, que, en algunos cultivares son muy protuberantes cuando hay exceso de humedad en el suelo.



Defectos de la superficie de la raíz reservante.

Las raíces reservantes varían en su forma y tamaño de acuerdo al cultivar, al tipo de suelo donde la planta se desarrolla, y otros factores. El perfil de su forma puede ser redondo, redondo-elíptico, elíptico, ovado, obovado, oblongo, oblongo alargado, elíptico alargado y curvado.

El color de la piel de las raíces reservantes puede ser blanco, crema, amarillo, anaranjado, marrón anaranjado, rosado, rojo, rojo-morado y morado muy oscuro. La intensidad del color puede variar con las condiciones ambientales en que crece la planta. El color de la carne puede ser blanca, crema, amarilla o anaranjada. Sin embargo, algunos cultivares muestran además una pigmentación rojo-morada en la carne distribuidos en unas pocas manchas dispersas, como anillos pigmentados o en algunos casos, cubriendo toda la carne de la raíz reservante.



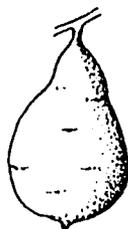
redonda



redonda elíptica



elíptica



ovada



abovada



oblonga



largo oblonga

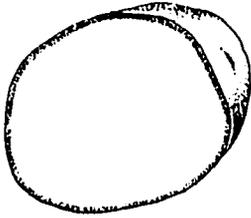


largo elíptica

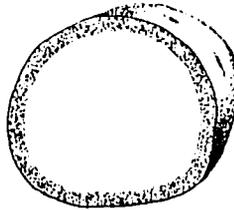


largo irregular
o curvado

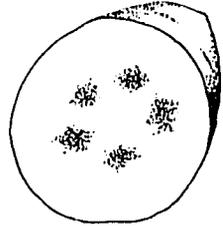
Formas de la raíz reservante.



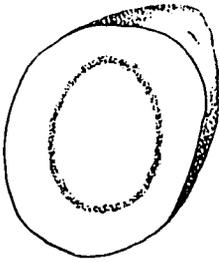
anillo delgado en la corteza



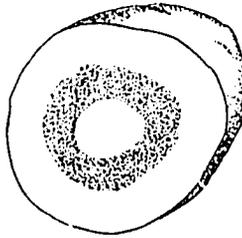
anillo ancho en la corteza



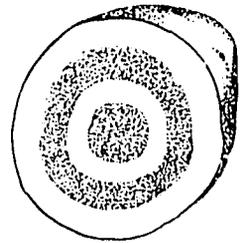
manchas espaciadas



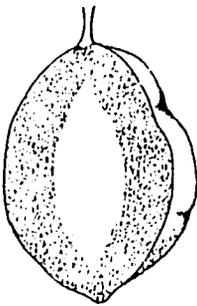
anillo delgado en la carne



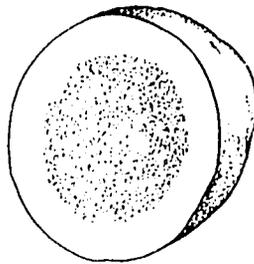
anillo ancho en la carne



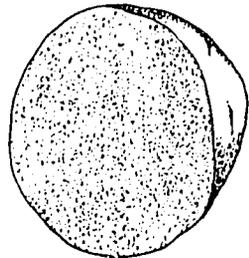
anillo y otras áreas en la carne



en secciones longitudinales

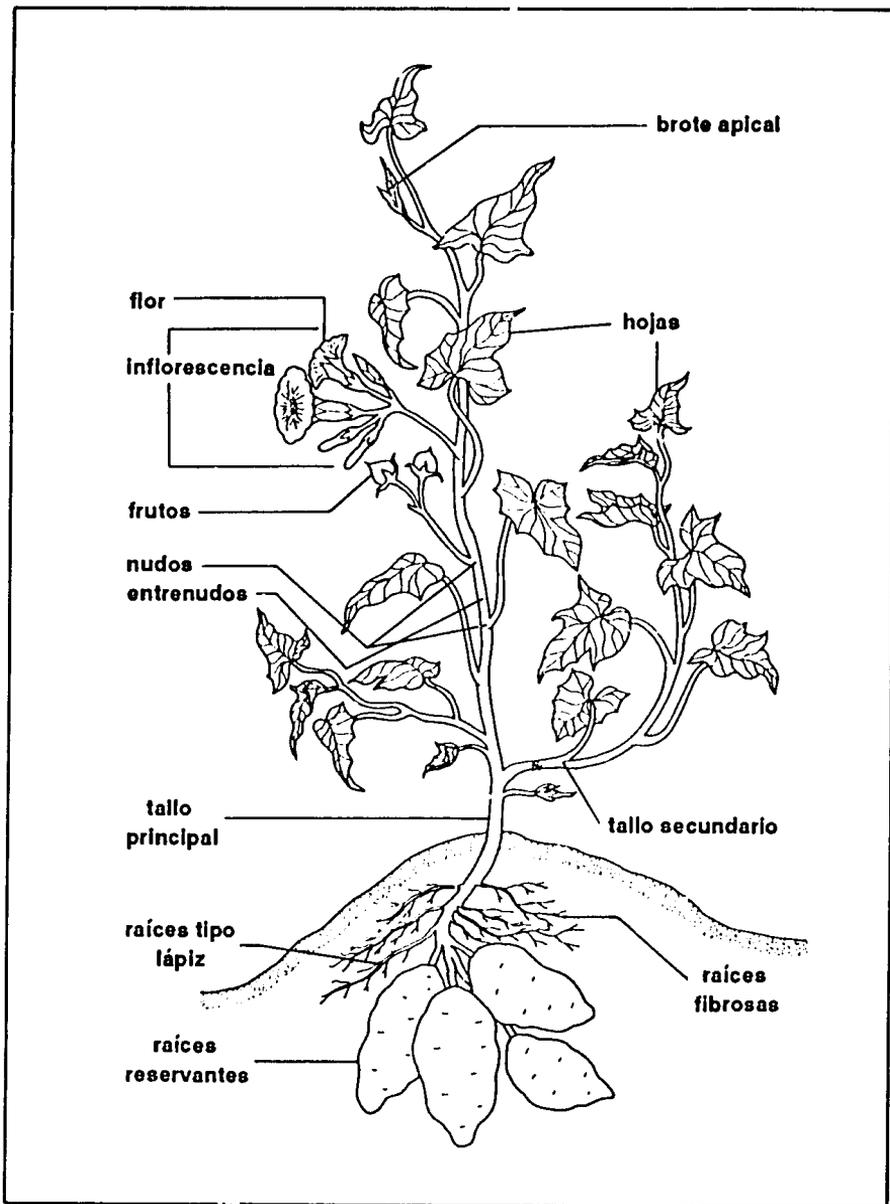


cubriendo la mayor parte de la carne



cubriendo totalmente la carne

Distribución del color secundario de la carne.



Morfología de la planta de batata (camote).

9 LECTURAS ADICIONALES

Austin D.F. 1978. The *Ipomoea batatas* complex. I. Taxonomy. Bull. Torrey Botanical Club: 105(2): 114-129.

Austin D.F. 1979. An infrageneric classification for *Ipomoea* (Convolvulaceae). Taxon 28(4): 359 - 361.

Bartolini, U.P. 1985. Sweet Potato: Its Classification and Description. Philippine Root Crops Information Service. Root Crop Digest Vol. 1, No. 1, 4pp.

Hayward H. E. 1967. The structure of economic plants. *Convolvulaceae Ipomoea batatas*. Wheldon & Wesley Ltd., New York. p. 485 - 513.

Kays S.J. 1985. The physiology of yield in the sweet potato. In: Sweet potato products: A natural resource for the Tropics. Bouwkamp J.C. (Ed.), CRC Press Inc., Boca Raton, Florida. p. 79 - 127.

McDonald J.A. and D.F. Austin 1990. Changes and additions in *Ipomoea* Section Batatas (Convolvulaceae). Brittonia 42(2): 116 - 120.

Impreso y procesado por el Departamento de Ciencias de la Información
CIP, Lima, Perú.

Junio 1992

Copias Impresas: 2 000
