

2017.3  
3 cop.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA



# LA CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum*) Y SU CULTIVO



**TIBAITATÁ, MOSQUERA - COLOMBIA**

**AGOSTO DE 2004**

*\*I.A. M.Sc. Investigador Programa de Gestión e Innovación Tecnológica,  
Corpoica C.I. Tibaitatá. Mosquera - Colombia.*

I. C. A. - BAC	
No: Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	Depósito Legal
CORPOICA	
Fecha	30 SET. 2004
Costo	\$ 8.500



ISBN: 958- 8210-62-3

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica  
 © Asociación Hortifrutícola de Colombia, Asohfrucol

Edición: Luis Humberto Fierro - Agosto de 2004  
 Tiraje: 1000 ejemplares

PRODUCCIÓN EDITORIAL  
 Diagramación, armada, fotomecánica,  
 impresión y encuadernación



www.produmédios.com  
 Tel.: 288 5338 Bogotá, DC - Colombia

Impreso en Colombia  
 Printed in Colombia



## PRESENTACIÓN

**L**as cuatro principales especies hortícolas por superficie cosechada, a nivel nacional, son: arveja (34.9%), tomate (20.3%), cebolla de bulbo (13.4%) y la cebolla de rama (12.9%). Por otro lado, las preferencias de nuestras amas de casa al comprar hortalizas están en el tomate, la cebolla de bulbo y la cebolla de rama. Como se aprecia, la cebolla de rama tiene una importancia por encima de muchas otras hortalizas consideradas de primer orden.

Situada en el departamento de Boyacá, Aquitania es la principal zona productora de cebolla de rama (55% del área total cosechada) y allí ningún otro cultivo le alcanza a competir en rentabilidad debido a que es un cultivo semipermanente el cual proporciona varias cosechas en el transcurso del año; es decir, que no exige resiembra después de cada cosecha y proporciona varios “cortes” por una sola siembra. Anualmente puede brindar de tres a cuatro cosechas, lo cual no se consigue en ningún otro cultivo.

En general, los cultivos de cebolla de rama datan de hace aproximadamente 50 años y se han desarrollado con buena tecnología. Desafortunadamente, los rendimientos han bajado y los costos de producción han subido debido en buena parte a problemas de carácter sanitario causados por algunas prácticas inadecuadas de cultivo.

Parte del material que integra esta publicación forma parte de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto “Validación participativa y transferencia de tecnología para la producción sostenible de cebolla de bulbo, cebolla de rama y ajo para Cundinamarca y Boyacá” ejecutado por Corpoica y financiado por Asohofrucol y con ella se pretende contribuir a la difusión de su conocimiento a productores, asistentes técnicos y demás interesados con miras a obtener un producto de alta calidad para el mercado interno y en un futuro para la exportación. Los costos de producción constituyen hoy en día una valiosa herramienta para la toma de decisiones, por ello se incorpora un capítulo con su análisis a cargo de la doctora Sixta Tulia Castillo, de Corpoica.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>IMPORTANCIA ECONÓMICA</b> .....	<b>7</b>
Historia y origen .....	7
Usos .....	7
Área .....	8
Producción y rendimiento .....	10
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA</b> .....	<b>11</b>
Clasificación botánica .....	11
Esquema de la estructura global de la planta .....	13
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>AGROECOLOGÍA</b> .....	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO</b> .....	<b>16</b>
Preparación del suelo .....	16
Distancias de siembra .....	16
Siembra.....	17
Fertilización .....	18
Manejo de las malezas.....	20
Riego .....	20
Manejo de enfermedades .....	21
Mildeo veloso .....	21
Mancha púrpura .....	22
Secamiento de las puntas.....	23
Secamiento .....	24
Pudrición blanca .....	25
Pudrición .....	26
Manejo de insectos plagas .....	27
Trips .....	28
Minador de la cebolla .....	29
Cultivo de tejidos meristemáticos .....	29



6

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>COSECHA Y POSCOSECHA .....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>39</b>



## INTRODUCCIÓN

# IMPORTANCIA ECONÓMICA

### Historia y origen

**L**a cebolla de rama fue el principal cultivo de *Allium* en China y Japón, en donde se ha cultivado durante más de 2.000 años y allí sigue teniendo una gran importancia. A Colombia fue introducida por los españoles.

### Usos

La utilización tradicional de esta cebolla es como condimento para las comidas. El olor y sabor picante son producidos por los típicos compuestos azufrados de la cebolla. La mayor parte del azufre se encuentra en forma de aminoácidos no proteicos, que incluyen los precursores de los compuestos volátiles de aroma y sabor. Cuando se daña el tejido fresco de la cebolla, estos precursores reaccionan bajo el control de la enzima allinasa, liberando ácidos sulfénicos, más amoníaco y piruvato. La enzima está confinada en las vacuolas celulares, mientras que los precursores del aroma y el sabor lo están en el citoplasma, probablemente en el interior de las pequeñas vesículas que se asocian a su presencia en la célula. De aquí que la enzima tenga acceso como señales para localizarlos, como su-



Uso de la cebolla en la preparación de comidas



cede en la germinación de los esclerocios e invasión de las raíces a los precursores, solo cuando se rompe el tejido. Una vez liberados los ácidos sulfénicos experimentan una reordenación espontánea e interrelacionan produciendo una amplia gama de productos volátiles de fuerte olor.

Los precursores del aroma y el sabor originan muchos compuestos con fuertes efectos fisiológicos sobre otros organismos y es probable que sean importantes en la defensa química, tanto por disuadir a animales fitófagos, como por ser tóxicos para hongos y bacterias invasoras. Se ha identificado de forma provisional a la allicina como fungicida o fungistática frente a una serie de hongos fitopatógenos. Las principales plagas y enfermedades de las cebollas tienden a estar muy adaptadas a sus hospederos y a emplear sus compuestos volátiles característicos como señales para localizarlos, como sucede en la germinación de los esclerocios e invasión de las raíces por el hongo de la pudrición blanca, *Sclerotium cepivorum*.

Numerosas pruebas realizadas con extractos de cebollas han demostrado que inhiben la agregación de las plaquetas de la sangre humana que forman los coágulos los cuales poseen la capacidad de bloquear las arterias. Las evidencias experimentales indican que es beneficioso comer cebollas o sus extractos en los tratamientos de la diabetes, el cáncer y el asma.

A partir de las cebollas se elabora una serie de productos manufacturados para su uso culinario y su aroma y sabor son generalmente menores que los de una cantidad equivalente de productos frescos. Los aceites concentrados pueden emplearse para conferir el aroma y sabor de las cebollas a alimentos procesados sin las dificultades del manejo de grandes cantidades de producto fresco. La cebolla de rama es ideal para deshidratarla porque tiene un elevado porcentaje de materia seca.

## Área

Según el Ministerio de Agricultura, para el año 2001, en Colombia se cosecharon 7.000 hectáreas con cebolla de rama. El censo cebollero, efectuado por el DANE, en la región de Aquitania



**Principales departamentos productores de cebolla en rama**

**La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y su cultivo**



10

en el departamento de Boyacá en el mismo año reportó 3.807 hectáreas cosechadas (asumiendo 2.86 cortes anuales). Las demás zonas productoras son: Pereira, Pasto y La Laguna en Nariño, Tenerife en el Valle del Cauca, Silvia en el Cauca, Villa María en Caldas y Berlín en Santander.

## Producción y rendimiento

A la cebolla de rama se le puede hacer varios cortes o cosechas, según el estado del cultivo. El primer corte se hace entre los 5 y los 6 meses. Los rendimientos mínimos por corte, están alrededor de las 30 toneladas por hectárea, con un máximo de 75 toneladas y un promedio de 40 toneladas.



## CAPÍTULO I

# CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

### Clasificación botánica

**E**l género *Allium* se sitúa en el siguiente contexto taxonómico:

Clase	Monocotiledoneae
Superorden	Liliflorae
Orden	Asparagales
Familia	Alliaceae
Tribu	Alliae
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>Fistulosum</i>



Especies del género *Allium*

Con anterioridad, diferentes autores habían incluido las Alliaceae tanto en las Liliaceae como en las Amaryllidaceae, pero en la actualidad se consideran como una familia aparte. Dentro del género *Allium* hay más de 500 especies y a nivel nacional las más conocidas son la cebolla de bulbo, la cebolla de rama, el ajo, el puerro y el cebollino.

Históricamente la cebolla de rama se conoce como cebolla japonesa y se ha clasificado en cuatro grupos principales: Kaga, Senju, Kujyo y Yagura negi. A excepción de la última, las otras producenseudotallos largos y blancos, con los cuales se fomenta su desarrollo mediante un aporcado repetido a medida que las plantas crecen. A esta especie se le ha llamado tradicionalmente cebolla junca, sin embargo, este nombre aplica solamente a uno de los materiales que se siembran en Aquitania.

**La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y su cultivo**

BIBLIOTECA AGROPECUARIA

DE COLOMBIA



En Colombia no existen variedades mejoradas de cebolla de rama; por lo cual se siembran únicamente materiales regionales. De la zona de Aquitania se pueden nombrar los siguientes:

- **Junca:** Durante muchos años fue el material de más renombre en Aquitania, debido a su excelente macollamiento. Su susceptibilidad a las enfermedades la sacaron del mercado.
- **Monguana o Imperial:** Respecto a la Junca, engruesa más pero produce menor número de macollas. Se utiliza para darle más presentación al empaque en ruedas.
- **Berliner:** Desarrolla buenas macollas, sus hojas son fuertes por lo que presenta buenas condiciones para el transporte, sin embargo es altamente susceptible a enfermedades.
- **Pastusa:** Actualmente es el material que más se siembra, posee tallos fuertes y es de muy buena calidad. Es susceptible a enfermedades radiculares.
- **Chava:** Es uno de los materiales evaluados por el ICA y luego por Corpoica y multiplicado a nivel personal por un productor. Presenta tallos gruesos y buen macollamiento.

Además se pueden nombrar, entre otras, la colorada y la bogotana que se siembran en la región de Silvia (Cauca) y la biónica en el Valle del Cauca.

Es de anotar que el ICA y posteriormente Corpoica han introducido

a Aquitania clones del Banco Nacional de Germoplasma con la finalidad de evaluarlos para identificar aquellos que tengan mejores características de adaptación a la zona y que se destaquen por sus buenas características agronómicas, ren-



Evaluación de materiales (clones)

dimiento y calidad. Hasta el momento se han evaluado 20 materiales y se tienen dos considerados como promisorios.

Un buen material debe tener características relacionadas con las exigencias del mercado como son las relacionadas con apariencia y calidad; específicamente el pseudotallo por ejemplo debe ser amarillo dorado o pardo rojizo, con buena pungencia o picante, textura firme y buena longitud.



**Plantas indeseables (Florecidas)**

### Esquema de la estructura global de la planta

La planta de cebolla de rama está formada por macollas, las cuales consisten en un conjunto de vástagos o gajos que nacen de un mismo lugar. Se distinguen cuatro partes fundamentales en su estructura: la raíz, el tallo, el pseudotallo y las hojas.

El tallo, que se encuentra por de bajo del nivel del suelo, se aplana para formar un disco en la base de la planta y así permanece a menos que se produzca la floración, entonces el meristemo del ápice caulinar se desarrolla para dar origen a la floración. En la parte



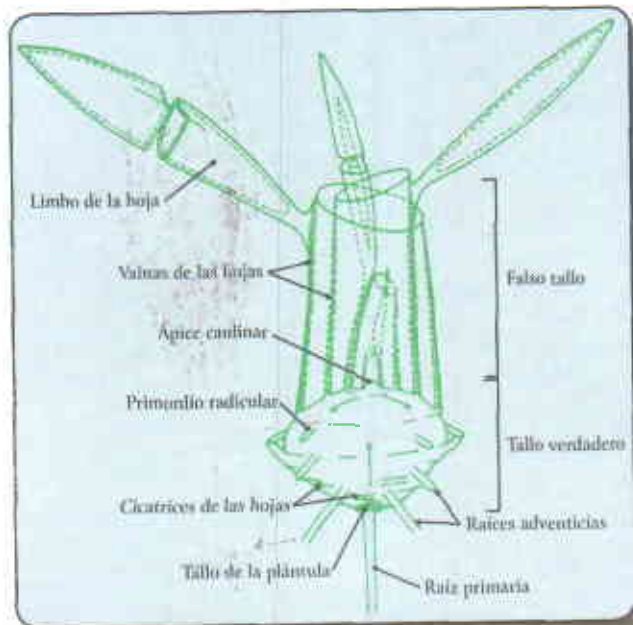
**Partes fundamentales de la estructura de la cebolla de rama**



14

central superior de este disco se encuentra el ápice caulinar, a partir del cual se forman las hojas en sentido alterno y opuesto, de manera que emergen en dos hileras separadas 180 grados unas de otras. Cada hoja consta de un limbo y una vaina. Esta última se curva hasta rodear completamente el punto de crecimiento y por último forma un tubo que encierra a las hojas jóvenes y al ápice caulinar. Lo que a primera vista parece el tallo de la planta es de hecho un "falso" tallo o "seudotallo", constituido por las vainas concéntricas de las hojas. En la unión del limbo con la vaina existe un orificio o poro por el cual puede verse el extremo del limbo de la hoja más joven siguiente, la cual se alarga y emerge a través de dicho poro. A medida que se inicia la formación y expansión de nuevas hojas, las vainas basales más viejas son empujadas lejos del ápice mediante una expansión lateral continua del tallo discoidal.

Las raíces son adventicias y se inician en el tallo, cerca de la base de las hojas jóvenes y van aumentando a medida que aparecen nuevos gajos. La raíz primaria es la excepción, ya que emerge de la semilla, pero vive normalmente solo unas pocas semanas. Carecen de pelos radiculares; excepto cuando crecen en un medio de cultivo.



**Dibujo esquemático del desarrollo de una planta de cebolla**

**La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y su cultivo**



## CAPÍTULO II

# AGROECOLOGÍA

**E**l cultivo de la cebolla de rama se adapta a todos los climas. En Colombia la mejor zona de producción, por área sembrada y por calidad, está situada en zona considerada de páramo, entre los 3.000 y los 3.400 msnm en Aquitania (Boyacá). Si bien tiene resistencia a las sequías, esta especie tiene buenos requerimientos de agua, por lo cual se hace necesario disponer de agua de riego para poder contar con una producción constante y de buena calidad, más si se tiene en cuenta que es un cultivo permanente, cuyo desarrollo y cosecha tiene lugar durante todo el año.

Entre los principales factores para el éxito de este cultivo se encuentra el tipo de suelo, el cual va de franco a franco arcilloso, buena profundidad efectiva, con un contenido de materia orgánica de medio a alto y con un pH entre 6.0 y 7.0.



Panorámica de los cultivos de cebolla en Aquitania (Boyacá)

**La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y su cultivo**



## CAPÍTULO III

# MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

**S**e presentan dos situaciones: la primera se refiere al establecimiento del cultivo por primera vez y la segunda al mantenimiento del cultivo que se deriva de la semilla (gajos) que el productor deja por sitio, una vez cosecha buena parte de él.

### Preparación del suelo

Cuando la topografía y el estado del suelo lo permiten se utiliza el tractor, preferiblemente máquinas livianas o motocultores, y el número de aradas y rastrilladas dependen del cultivo inmediatamente anterior.

Si el cultivo se establece en zonas con fuerte pendiente la preparación del suelo se hace con azadón. En algunas regiones en lotes medianamente pendientes o en suelos muy húmedos, se pueden utilizar bueyes. Es de vital importancia hacer un previo análisis del suelo, si este indica la necesidad de corregir la acidez, se debe incorporar cal durante la última rastrillada.

### Distancias de siembra

Las distancias dependen de varios factores, entre los que se pueden mencionar la pendiente del lote, la fertilidad y el macollamiento de la variedad a sembrar. En general, en suelos fértiles se pueden emplear distancias mayores y en pendientes se utilizan distancias menores. En Aquitania por ejemplo se siembra de 90 a 100 cm entre surcos y 30 a 40 cm entre plantas en los sitios más fértiles, donde se considera que pueden macollar más las plantas de cebolla; la distancia entre surcos va disminuyendo a medida que los suelos son más pobres.

## Siembra

En este punto lo más importante es la selección de la semilla. Se debe emplear semilla sana y de buena calidad. No existen productores de semilla como tal por lo cual es conveniente que el agricultor conozca la procedencia de la semilla para asegurar la sanidad. En la mayoría de las zonas de producción se prepara la semilla antes de la siembra haciendo lo que se llama el desnigue y el descalcete. El desnigue consiste en quitarle a la cebolla la parte más vieja del disco basal del tallo; esta operación activa la pronta formación de nuevas raíces; el llamado descalcete es quitarle a los gajos las hojas secas y cortarles las puntas verdes a las hojas vivas. De esta forma la semilla queda lista para la siembra.

A lo largo de los surcos, trazados previamente, se procede a abrir huecos a la distancia acordada y en ellos se colocan de tres a cuatro gajos, posteriormente se paran los gajos arrimando tierra para llenar el hueco. Al mes de sembrar, se hace el llamado aporque, que consiste en arrimar tierra a la cebolla, aprovechando esta operación para aflojar la tierra y desyerbar.



**Siembra. Ahoyada y colocación de gajos**



**Siembra. Parado de gajos**



**Cebolla a los 20 días de sembrada**



## Fertilización

En razón a estudios realizados por Corpoica durante más de dos años en la zona de producción de cebolla de Aquitania, la cual posee los cultivos más desarrollados desde el punto de vista tecnológico, este aspecto se desarrollará teniendo en cuenta las condiciones y los resultados de los estudios mencionados.

En Aquitania normalmente, no se acude a los análisis de suelo y se aplican grandes cantidades de pollinaza (entre 40 y 80 ton/ha año), la cual contiene 46% de viruta gruesa y 3% de plumas; el resto es estiércol de aves con presencia de residuos de concentrado. Este material es distribuido dentro de los surcos donde permanece entre

8 y 15 días, posteriormente es picado dentro de los surcos, donde se deja reposar durante un largo período de tiempo con una posible pérdida de nutrientes (especialmente nitrógeno y potasio) por volatilización y lavado.



**Cultivo bien fertilizado**

La pollinaza es colocada junto a las plantas a una altura aproximada de 20 cm con relación a las raíces, lo cual ocasiona un posible efecto negativo sobre los tallos, debido al incremento de la temperatura por la descomposición de la materia orgánica. Posteriormente, se realiza el aporque final separando aun más el material de las raíces. El alto contenido de viruta tiene un efecto negativo sobre las relaciones carbono/nitrógeno, lo cual dificulta la adecuada mineralización de la materia orgánica sin mencionar las bajas temperaturas y los altos niveles de humedad del suelo. De otra parte los análisis de suelo detectaron una alta residualidad de fósforo y de potasio.

A partir de estas observaciones, se establecieron parcelas de investigación para evaluar métodos de abonamiento orgánico, mezclas de estos con fertilizantes químicos y fertilizantes químicos solos.

Con base en los resultados de estas experiencias, se hacen las siguientes recomendaciones para la fertilización de la cebolla de rama:

- La aplicación continuada de altas cantidades de pollinaza conduce a una acumulación de fósforo y potasio por lo cual se recomienda hacer el cambio a la nutrición mineral transitoria, basada en la aplicación de nutrientes limitantes, según el análisis de suelo y utilizando fuentes simples.
- Cuando existe predominio de suelos moderada a fuertemente ácidos, es recomendable realizar planes de encalamiento para ajustar el pH al óptimo requerido por la cebolla y mejorar las condiciones físico químicas del suelo. Es recomendable utilizar cal dolomítica de 1.0 a 1.5 ton/ha por cada miliequivalente de aluminio intercambiable, aplicándola al voleo antes de la última rastrillada e incorporada con el rastrillo en la capa arable.
- Realizar análisis completos de suelos que incluyan azufre y elementos menores.
- Si se desea aplicar pollinaza o gallinaza se recomienda aplicarla al mismo tiempo del encalado pero separadamente e incorporar con arado o rastrillo.
- En suelos con alto contenido de fósforo y potasio se recomienda pasar a fertilización mineral. Antes del primer aporque es promisorio aplicar 75 kg/ha de N, 25 kg/ha de MgO y 20 kg/ha de azufre utilizando como fuente úrea, kieserita (sulfato de magnesio). Las fuentes nitrogenadas y magnésicas se pueden mezclar inmediatamente antes de su aplicación la cual puede hacerse en banda, sobre la hilera de plantas de cebolla antes del primer aporque y luego regar por aspersión.
- Se puede repetir lo anterior antes del segundo aporque.
- Para suelos deficientes en boro se puede aplicar foliarmente una solución al 0.25% (2.5 gr/litro de agua) utilizando como fuente Solubor (20% de boro). Esta práctica se puede repetir 15 a 20 días después y mezclar con úrea al 2%.

Si se utiliza pollinaza o gallinaza por el método tradicional, es recomendable:

- No dejarla mucho tiempo en el depósito.
- Regarla tan pronto se baje del camión.
- Incorporar la pollinaza o gallinaza inmediatamente después de la regada. Con esto se evita la pérdida de nitrógeno por volatilización y se acelera la descomposición.



- Es preferible aplicar la gallinaza o pollinaza al voleo e incorporarla, antes de la arada para ponerla en mayor contacto con el suelo, favorecer la descomposición y colocarla más cerca de las raíces.

## Manejo de las malezas

El manejo químico de las malezas en el cultivo de la cebolla de rama es casi desconocido porque ellas se controlan manualmente en cada uno de los dos o tres aporques. Las cebollas tienen raíces superficiales, razón por la cual se debe tener cuidado al acercar la herramienta a la planta, cuando se hacen los aporques y las deshierbas, para no causarle heridas que sirvan de entrada a patógenos causantes de enfermedades.



Cultivo limpio en Cauca

## Riego

La actual inestabilidad de los ciclos de lluvias y los grandes requerimientos de agua del cultivo para realizar los procesos metabólicos para su crecimiento y desarrollo, hace imprescindible aplicar riego.



Riego por aspersión

Por las características de siembra y manejo del cultivo, el sistema de riego más apropiado es el de aspersión. Mediante este sistema se aplica el agua

en forma similar a la lluvia y permite en la mayoría de los casos dar cubrimiento total al cultivo y aplicar una cantidad uniforme de agua sin afectar los suelos por erosión. Este sistema se puede usar en suelos inclinados (hasta un 25% de pendiente) bajo condiciones específicas de diseño y manejo para proporcionar al cultivo la cantidad de agua adecuada y contribuir a la preservación de los suelos.

La cantidad de agua a aplicar en cada riego depende básicamente de la edad del cultivo, tipo de suelo (características físicas como retención de humedad y agua disponible) y condiciones meteorológicas (vientos, radiación solar y temperatura). Se estima que las necesidades de agua de la cebolla están alrededor de los 600 milímetros.

## Manejo de enfermedades

Varias circunstancias han contribuido al desarrollo de un complejo de enfermedades en las diferentes zonas de producción de cebolla de rama que ocasionan grandes pérdidas económicas por la disminución en los rendimientos y los altos costos de producción. Entre estas circunstancias se pueden mencionar la exagerada incorporación de gallinaza al suelo, el sistema de propagación vegetativa (que transmite sistemáticamente algunos problemas patológicos), la mala utilización del riego y el desconocimiento que existe de las enfermedades y su manejo. A pesar de existir numerosos informes sobre la identificación de los agentes que causan estas enfermedades, aun falta por precisar sus interrelaciones y actualizar su distribución, incidencia y severidad, así como su relación con diferentes condiciones ambientales.

Las principales enfermedades presentes en las zonas de producción y reconocidas en la actualidad, afectan los diversos órganos de las plantas de cebolla de rama. Entre las enfermedades que causan mayor daño podemos mencionar las siguientes:

### *Mildeo veloso*

Es una enfermedad de amplia distribución en el mundo y el agente causal es el hongo *Peronospora destructor*. Afecta las plantas en cualquier etapa de desarrollo del cultivo; las condiciones



climáticas y meteorológicas determinan la incidencia y severidad del ataque siendo favorecido por cambios bruscos de temperatura, alta humedad relativa y rocíos frecuentes. Cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad, aparece sobre las hojas una cubierta grisácea que luego se vuelve oscura; si las condiciones ambientales cambian, la hoja se dobla por el punto infectado y se seca desde allí hasta el ápice. La enfermedad se caracteriza por lesiones elípticas grandes a lo largo de la hoja, de tamaño variable de 1 a 10 centímetros de longitud. El patógeno penetra a la planta por los estomas y para que las semillas del hongo (conidios) germinen, la superficie de la hoja debe permanecer mojada durante 3 a 4 horas con temperaturas de 6 a 10 °C. El mildew veloso es una enfermedad muy severa, la cual puede causar grandes pérdidas económicas; aunque no es la de mayor importancia en el área total sembrada por estar confinada a lugares que cumplen con las condiciones climáticas para su desarrollo.



**Cebolla de rama afectada por mildew veloso**

Para el manejo de la enfermedad se recomienda utilizar semilla sana producida en zonas libres del mildew. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes productos cuando se observen los primeros signos de la enfermedad: clorotalonil (0,8-1 Kg i.a./ha), mancoceb (1-2 Kg i.a./ha), metaloxilo (0,15-0,2 Kg i.a./ha) o zineb (1,5 Kg i.a./ha).

### ***Mancha púrpura***

Causada por hongo *Alternaria porri*. Comienza por pequeñas manchas húmedas en las hojas, las cuales adquieren mayor tamaño cuando las condiciones ambientales le son favorables, posteriormente se necrosan y toman una coloración rojiza. A medida que estas lesiones envejecen es posible observar la presencia de anillos concéntricos.

Los tejidos más próximos a estas lesiones se tornan rojizos, rodeados por un área amarilla. La formación de esporas es favorecida en días con altas temperaturas y períodos no continuos de humedad.

Las pautas de manejo de la enfermedad están dirigidas a la eliminación total de los residuos de cada corte, evitar el exceso de humedad en el lote o los riegos demasiado frecuentes. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes funguicidas, aplicados al follaje tan pronto como se observen los primeros síntomas: clorotalonil (1-2 Kg i.a./ha), iprodione (0,3 Kg i.a./ha) o mancoceb (1-2,6 Kg i.a./ha).



Ataque de *Alternaria porri*

### *Secamiento de las puntas*

Es producido por el hongo *Heterosporium alli*. Comienza por la presencia de pequeñas manchas alargadas o elípticas e irregulares, un poco hundidas de color blanco y en ocasiones gris claro en el centro; algunas veces se aprecia un margen azulado. Estas manchas se pueden unir y necrosar grandes áreas de la hoja, dando la apariencia de un secamiento generalizado en las puntas de las hojas.

Para el manejo de esta enfermedad se recomienda no descuidar el buen manejo del cultivo, de modo que las plan-



*Heterosporium alli* en cebolla de rama





Estado inicial de ataque por *Cladosporium alli*



Estado avanzado de ataque por *Cladosporium alli*

tas crezcan con buena fertilidad, riego adecuado, manejo de malezas, etc.

### *Secamiento*

El organismo causal es el hongo *Cladosporium alli*. Este es importante por cuanto algunos autores aseguran que es el causante de la enfermedad llamada amarillera, aunque otros manifiestan que es producida por un complejo de hongos que afectan todo el follaje. De todas maneras, las primeras manifestaciones de la enfermedad producida por este hongo se reconocen por la aparición de pequeñas manchas de color blanco, que luego van

tomando formas alargadas o elípticas e irregulares; en el centro de estas manchas se observan crecimientos del hongo de color verde oliva; la enfermedad puede llegar a necrosar grandes áreas de follaje, dando la apariencia de un secamiento generalizado. El microorganismo se localiza con frecuencia hacia el tercio inferior de la hoja, lo cual hace que la parte superior

no reciba los nutrimentos y se produzca una muerte descendente. Las condiciones meteorológicas adecuadas para su desarrollo, son la alta precipitación y humedad relativa, las cuales favorecen el proceso de infección. Después de 8 días después de presentarse las precipitaciones, se comienza a observar los síntomas de la enfermedad.

Para el manejo de esta enfermedad se recomienda seleccionar la semilla, evitar excesos de humedad en el suelo y no exagerar en la frecuencia y cantidad de agua en los riegos. Cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad se sugiere aplicar difenoconazol (0,3-0,5 lt p.c./ha).

## *Pudrición blanca*

Es una de las enfermedades que causan más daño a las cebollas y el ajo a nivel mundial. Es causada por el hongo *Sclerotium cepivorum*. Los síntomas iniciales se observan en las hojas en donde se produce un amarillamiento progresivo desde las puntas hacia sus bases. Paralelamente, y en la base de la cebolla, se produce un abundante crecimiento algodonoso (micelio), y al avanzar la enfermedad se forman unos cuerpos negros, redondos, del tamaño de la cabeza de un alfiler que son las estructuras de reproducción del hongo llamadas esclerocios, las cuales pueden permanecer y sobrevivir en el suelo por muchos años, en residuos de cosechas enfermas o en algunas malezas susceptibles.

La presencia de más de un esclerocio por gramo de suelo se considera peligrosa y se produce especialmente si existen condiciones ambientales favorables. Los ámbitos húmedos y fríos, suelos húmedos y temperaturas del suelo entre 10 y 23 °C. favorecen el desarrollo de esta enfermedad, la cual disemina por el agua del riego o por el drenaje superficial del agua de lluvia, también por el uso de implementos contaminados con suelo infectado.

Por lo tanto, se recomienda para el manejo de la enfermedad no abusar del riego, evitar encharcamientos en el lote y la contaminación de la maquinaria y herramientas de uso agrícola; razón por la cual es conveniente lavarlos cada vez que se utilicen en campos infectados. Preventivamente puede ser útil aplicar cualquiera de los productos siguientes, en forma localizada alrededor de cada planta: benomilo (0,15-0,3 Kg i.a./ha), benodanilo (0,2-0,8 Kg i.a./ha), diclorán (2-3 Kg i.a./ha), iprodione (0,3-1 Kg i.a./ha), metiltiofanato (0,25-0,5 Kg i.a./ha) o vinclozólín (0,3-1 Kg i.a./ha).



**Pudrición blanca**



## Pudrición

La enfermedad es causada por el nemátodo *Ditylenchus dipsaci*. Constituye un problema extremadamente grave y difícil de controlar una vez que se ha establecido y es muy importante por la contaminación que produce en los suelos, cuando se aumenta progresivamente su población como consecuencia de la siembra continua de la cebolla. El nematodo ataca a la planta en cualquiera de sus estados de crecimiento y desarrollo y cuando este ocurre muy temprano, los efectos son muy severos e importantes; generalmente consiste en amarillamiento, deformación de las hojas y enanismo de la planta. Se observa además que en los tejidos de la base de las plantas se producen grietas que causan finalmente desintegración de las membranas y pérdida de raíces. El nematodo sobrevive en las plantas

que se utilizan como semilla y esta constituye un factor de contagio y diseminación del problema. La extrema humedad del suelo es igualmente fundamental para la infección y perpetuación del nematodo en el suelo.



Síntomas producidos por el ataque de *Ditylenchus dipsaci*

El manejo de esta plaga se hace a través del uso de semilla libre del nematodo, evitando encharcamientos en el lote y la completa eliminación de los residuos de cosecha. Se sugiere aplicar etoprofos (135-180 Kg p.c./ha).



Plantas arrancadas y dejadas en el lote

En algunas zonas productoras de cebolla de rama, se ais-

laron e identificaron los siguientes hongos: *Fusarium oxysporum* que produce la enfermedad llamada marchitamiento y el *Pyrenochaeta terrestris* que produce lo que se llama raíz rosada. Sin embargo, en estas regiones, estos microorganismos actúan como patógenos secundarios ya que el agente primario son los nematodos; se considera que las lesiones y daños en el tallo, cuello de la raíz y raíces, ocasionados por los nematodos se puede constituir en puertas de entradas de hongos y bacterias.

Las siguientes son unas normas mínimas de **manejo integral** de las enfermedades citadas anteriormente:

- Cultivar en suelos con buen drenaje.
- Seleccionar el material de siembra.
- Asegurar una nutrición balanceada del cultivo.
- Adecuado manejo de las malezas.
- Dosificar la cantidad de agua en el riego y su frecuencia.
- Realizar un monitoreo frecuente de síntomas de plantas enfermas.
- Evitar heridas innecesarias a las plantas en las labores culturales.
- Sacar del lote las plantas enfermas y quemarlas.
- Evitar el abuso en la utilización y dosificación de plaguicidas químicos.

## Manejo de insectos plagas

Las plagas que atacan a la cebolla de rama se pueden distribuir en dos grupos: plagas del suelo y plagas del follaje. En el grupo de las primeras se pueden mencionar las siguientes:

- Chisas. Se presentan ocasionalmente; cortan raíces de plantas en cualquier estado de desarrollo.
- Trozadores y tierreros. También se presentan ocasionalmente y cortan el follaje.



Gusano comedor de hojas



- Babosas y caracoles. No se consideran insectos. Atacan raíces y dañan el follaje.
- Mosca de la raíz de la cebolla. Las larvas perforan el tallo a la altura del cuello de la raíz.

El manejo de estas plagas se hace básicamente con buena preparación del suelo y control de la humedad del suelo, control de malezas, recolección y eliminación de los residuos de cosecha. El control químico solo se recomienda cuando las poblaciones de insectos lo justifiquen. Cuando esto ocurra, se prefiere aplicar, localizado alrededor de las plantas que presenten ataques, un cebo tóxico con los siguientes ingredientes:

- Salvado de maíz o trigo 50 kilos
- Agua 12 litros
- Melaza 3 litros
- Insecticida (*Bacillus thuringiensis*) 1 kilo

Dentro del grupo de las plagas que atacan al follaje se pueden mencionar las dos siguientes:

### *Trips*

Las especies más comunes son: *Trips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*. Su metamorfosis comprende los estados de: huevo, ninfa y adulto. El ciclo de vida completo se cumple en unos 15 a 20 días aproximadamente. Los adultos alcanzan una longitud de un milímetro y pueden vivir hasta 30 días. Su daño característico consiste en manchas o estrías plateadas, distribuidas en todo el follaje. Esto es debido a que el insecto raspa con su aparato bucal la piel o epidermis del follaje de la cual se liberan jugos que sirven como alimento a los mismos. Con altas infestaciones, las hojas se presentan rizadas, arrugadas y retorcidas llegando incluso a detener su crecimiento. Estos efectos son más severos bajo condiciones de sequía y altas temperaturas. Para su manejo se puede recurrir a: destrucción y quema de plantas muy afectadas, destrucción de malezas hospederas y la utilización de trampas pegantes de color blanco o azul para la captura de adultos. El tratamiento químico se utiliza cuando en promedio existan 20 trips por planta, entre ninfas y adultos y se sugiere: acefato, diazinon, oxidemeton-metil o dimetoato, en dosis de 0,2-0,5 kg i.a./ha.

## Minador de la cebolla

*Liriomyza huidobrensis*. Su metamorfosis incluye los estados de: huevo, larva, pupa y adulto. Estos últimos son mosquitos pequeños de color gris oscuro con manchas amarillas en la cabeza y el tórax, viven hasta un mes y ponen cientos de huevos durante este tiempo. Las larvas son las que ocasionan daño económico al construir minas y galerías en las hojas, llegando a secar las hojas. El manejo de estos insectos incluye el control de las malezas huéspedes, el uso de trampas pegantes de color amarillo para recolectar los adultos y el control químico dirigido a los adultos con productos a base de cyromazina (30-40 gr p.c./ha) o dimetoato (0,5-0,7 lt p.c./ha).



Adulto del minador *Liriomyza huidobrensis*

## Cultivo de tejidos meristemáticos

En la oficina de Corpoica en Popayán, se desarrolló la técnica de propagación de cebolla de rama libre de *Ditylenchus dipsaci* por medio del Cultivo de Tejidos Meristemáticos como parte de una alternativa de manejo integral de la plaga en el cultivo de la cebolla de rama. Esta técnica se desarrolla en varias etapas:

- Selección de la semilla
- Aislamiento in vitro y siembra de ápices meristemáticos. El procedimiento tiene



Cultivo de cebolla de rama *in vitro*



30

una duración en la etapa in vitro de 60 días y se obtienen entre 5 y 20 plantas por ápice meristemático, libres de *D. dipsaci*.

- Endurecimiento y adaptación de las plantas al medio ambiente.
- Transplante de la cebolla a campo.

Desde el punto de vista fitosanitario, las plantas de cebolla propagadas por meristemo, sembradas en campo, no manifiestan síntomas de pudrición de los tallos.



## CAPITULO IV

### COSTOS DE PRODUCCIÓN

**P**ara el estudio de los costos de producción se seleccionó como modelo la zona de producción de Aquitania por su importancia a nivel nacional. En atención a que el cultivo de la cebolla de rama es en la actualidad un cultivo semipermanente, para la estimación de los costos de producción se distinguieron dos fases por año: la del establecimiento (en la cual se hace el primer corte de cebolla) y la de mantenimiento (en la cual se hacen un segundo y tercer corte).

En la **Tabla 1** aparecen detallados esos costos. En ella se aprecia que el uso de insumos demanda la mayor inversión tanto en la fase de establecimiento (65%) como en la de mantenimiento (52.6 %) y si se examinan los niveles porcentuales correspondientes a los diferentes insumos que conforman este componente, se encuentran situaciones diferentes comparando la de establecimiento con la de sostenimiento del cultivo: en la primera, más del 50% de los costos están explicados por el monto que se dedica a semilla y a fertilizantes orgánicos, mientras que en ese mismo sentido en el sostenimiento pierde importancia la semilla destacándose en primer lugar los fertilizantes con un peso relativo del 34%, en segundo lugar están los fungicidas. En lo relativo a mano de obra, se estimó un total de 165.5 jornales /ha para el primer ciclo del cultivo y en 107 jornales/ha para las labores de un período de sostenimiento. En términos de costos, esto significa que en el primer caso se destina el 23% de los costos totales al pago de mano de obra y en el segundo caso un poco más del 26%. Las actividades que más requieren del factor trabajo son las correspondientes a la cosecha



Sistema de producción escalonado



*Tabla 1. Costos totales de producción para una hectárea de cebolla de rama en Aquitania, Boyacá (2002).*

CONCEPTO	UNIDAD	ESTABLECIMIENTO		MANTENIMIENTO		TOTAL	
		\$	%	\$	%	\$	%
<b>COSTOS DIRECTOS</b>							
<b>INSUMOS</b>							
Semillas	Rueda	3,544,444.44	29.95	280,000.00	4.28	-	3,824,444.44
Fertilizantes	Bultos	500,000.00	4.22	825,000.00	12.60	680,000.00	2,005,000.00
Abono orgánico	Viaje	2,600,000.00	21.97	1,400,000.00	21.38	-	4,000,000.00
Insecticida	Varios	121,666.67	1.03	91,666.67	1.40	115,000.00	328,333.33
Fungicidas	Varios	650,000.00	5.49	616,666.67	9.42	675,000.00	1,941,666.67
Cabuya	Rollo	21,000.00	0.18	21,000.00	0.32	14,000.00	56,000.00
Empaque	Carga	219,333.33	1.85	210,000.00	3.21	172,500.00	601,833.33
<i>Subtotal insumos</i>		<i>7,656,444.4</i>	<i>64.69</i>	<i>3,444,333.33</i>	<i>52.59</i>	<i>1,656,500.00</i>	<i>12,757,277.78</i>
<b>MANO DE OBRA</b>							
Preparación terreno y rastrillada	Hora - yunta	183,333.33	1.55	-	-	-	183,333.33
Sureada	Jornal	144,000.00	1.22	-	-	-	144,000.00
Siembra	Jornal	152,000.00	1.28	28,000.00	0.43	-	180,000.00
Aplicación de fertilizantes	Jornal	320,000.00	2.70	80,000.00	1.22	24,000.00	424,000.00
Aplicación gallinaza	Jornal	240,000.00	2.03	-	-	-	240,000.00
Control de plagas	Jornal	28,000.00	0.24	22,000.00	0.34	24,000.00	74,000.00
Control de enfermedades	Jornal	132,000.00	1.12	132,000.00	2.02	144,000.00	408,000.00
Aporque	Jornal	268,000.00	2.26	240,000.00	3.66	240,000.00	748,000.00
Riego	Jornal	184,000.00	1.55	180,000.00	2.75	168,000.00	532,000.00
Recolección - Anarac	Jornal	1,018,755.56	8.61	975,000.00	14.89	750,750.00	2,744,505.56
Carga camión		73,333.33	0.62	63,333.33	0.97	65,000.00	201,666.67
<i>Subtotal mano de obra</i>		<i>2,743,422.22</i>	<i>23.18</i>	<i>1,720,333.33</i>	<i>26.27</i>	<i>1,415,750.00</i>	<i>5,879,505.56</i>
<b>SERVICIOS</b>							
Riego		260,000.00	2.20	240,000.00	3.66	115,000.00	615,000.00
Transporte Bogotá	Carga	1,175,000.00	9.93	1,145,000.00	17.48	862,500.00	3,182,500.00
<i>Subtotal servicios</i>		<i>1,465,000.00</i>	<i>12.13</i>	<i>1,385,000.00</i>	<i>21.15</i>	<i>977,500.00</i>	<i>3,797,500.00</i>
<b>Costo total cosecha PROD. MED.</b>		<b>11,834,866.67</b>	<b>100.00</b>	<b>6,549,666.67</b>	<b>100.00</b>	<b>4,049,750.00</b>	<b>22,434,283.33</b>
							<b>100.00</b>

y luego la aplicación de fertilizantes con 32 y 22 jornales/ha en el primer y segundo ciclo, respectivamente.

En la **Tabla 2** se presenta la información correspondiente a la producción de tres cosechas obtenidas durante 11 meses en una extensión de una hectárea. Los rendimientos obtenidos por corte del cultivo, muestra que la mayor producción de 39 toneladas se obtiene en la primera cosecha, que es generalmente de excelente calidad, lo cual se constituye en una ventaja para los productores que practican una renovación sistemática cada tercer corte. Es decir, existe un punto óptimo en cuanto a inversiones en insumos y trabajo que permite obtener una cebolla de primera calidad. Igualmente se observa que la producción para la primera y segunda cosecha disminuye y varía, presentándose rendimientos entre 37.5 y 28.75 toneladas por hectárea para el segundo y último corte, respectivamente.

*Tabla 2. Producción y valor de la producción de un cultivo de cebolla rama. Año 2002.*

Cosechas	Cargas/ha	Ton/ha	Precio venta S/carga	Precio venta \$/ ton	Valor producción \$/ha
Primera	390	39	43.000	430.000	16.770.000
Segunda	375	37.5	59.000	590.000	22.125.000
Tercera	287.5	28.75	25.500	255.000	7.331.250
Total/ año	1.052.5	105.25			46.226.250

\*Cargas de 100 Kg cada una.

\*Base para el cálculo lote de 0.55 ha. ( 5 500 M2).

Fuente: Corpoica. Programa de Agroecosistemas.

La **Tabla 3** muestra los costos de producción diferenciados para el establecimiento (primer corte) y cada sostenimiento. Se observa que para una hectárea de cultivo se requiere una inversión total de \$22.434.284 de la cual el 52.75% corresponde al establecimiento (primer corte) y 29.20 % y 18.05% se destinan, respectivamente, al sostenimiento del cultivo para el segundo y tercer corte. Es sobresaliente destacar que en el caso de los costos de sostenimiento para tercer corte estos bajan sensiblemente en relación a los del segundo corte, (38.16%), lo cual se puede explicar si se tiene en cuenta que para este último período los insumos utilizados se reducen a fungicidas, insecticidas y a fertilizantes químicos, para los cuales se encontró que un poco más del 50% de su costo está destinado principalmente al control de enfermedades.



**Tabla 3. Costos totales de producción de un cultivo de cebolla rama en el municipio de Aquitania en Boyacá. Año 2002.**

Concepto	\$ / ha.	Participación %
Establecimiento (primer corte)	11.834.867	52.75
Sostenimiento (segundo corte)	6.549.667	29.20
Sostenimiento (tercer corte)	4.049.750	18.05
Total	22.434.284	100

Fuente: Corpoica, Programa de Agroecosistemas.

En la **Tabla 4** se observa que si bien la producción por hectárea disminuye con respecto a la anterior cosecha a través de las diferentes fases del cultivo (en 3.8% y 23.3%), los costos de producción correspondientes igualmente lo hacen pero en mayor proporción (en 44.65% y 38.16%). Esta situación no se hará sostenible porque los rendimientos bajen más rápidamente que los costos, caso en el cual la razón de rendimientos a costos se revierte y el costo por tonelada es cada vez mayor, lo cual lleva a perder la competitividad en el mercado y es el momento en que el productor tiene que tomar la decisión de arrancar el cultivo e iniciar un nuevo ciclo.

**Tabla 4. Variaciones de los costos de producción y los rendimientos en un cultivo de cebolla rama. Municipio de Aquitania en Boyacá. Año 2002.**

Detalle	\$/ha	Variación %	Toneladas/ha	Variación %
Establecimiento	11.834.867		39	
		44.65		3.8
Sostenimiento 1	6.549.667		37.5	
		38.16		23.3
Sostenimiento 2	4.049.750		28.75	

Fuente: Corpoica, Programa de Agroecosistemas.

Finalmente en la **Tabla 5** se analiza el margen sobre costos el cual es un indicador de resultados de la inversión en el cultivo y muestra conjuntamente la eficiencia en la producción manifestada en los costos de la producción por hectárea (entre más bajos mejor) y la eficiencia de la gestión en la venta del producto manifestada en los ingresos brutos obtenidos por hectárea (entre más altos mejor).



*Tabla 5. Indicadores económicos para el cultivo de cebolla rama en el municipio de Aquitania en Boyacá. Año 2002.*

Descripción	Total cultivo/año	Establecimiento (ha)	Sostenimiento (ha)	Sostenimiento (ha)
Rendimiento toneladas	105.25	39	37.5	28.75
Ingresos brutos \$	46.226.250	16.770.000	22.125.000	7.331.250
Costos producción \$	22.434.284	11.834.867	6.549.667	4.049.750
Margen bruto \$	23.791.966	4.935.133	15.575.333	3.281.500
% de margen bruto	106.05	41.69	237.80	81.02
Costo medio \$/ton.	213.152	303.458	174.657	140.861
Ingreso medio \$/ton.	439.204	430.000	590.000	255.000
Margen bruto por ton. \$	226.052	126.542	415.343	114.139

Fuente: Corpoica, Programa de Agroecosistemas

El mayor margen de utilidad bruta por hectárea proviene de la producción obtenida en el segundo corte, ya que un poco más del 65% del margen bruto que el productor recibe del cultivo estimado en \$23.791.966 por hectárea corresponde a la producción del segundo corte, situación en la que jugó un papel importante el precio de venta el cual, con respecto al transado, fue relativamente alto. El efecto de un mayor precio a la vez está conjugado con un nivel de menores costos de producción en esta fase de sostenimiento con respecto a la primera fase de establecimiento del cultivo. En términos porcentuales se recibe un margen bruto de 106.05% sobre el monto de costos de producción requerido en todo el ciclo del cultivo, es decir por cada peso de inversión se recibe \$106 de retorno en términos de margen bruto.

En el perfil de las tres fases del cultivo la situación que se advierte en los márgenes sobre costos, es un impacto creciente y más significativo de los recursos productivos durante el primer período de sostenimiento como un efecto combinado de mejores precios de venta y reducción de costos, el cual se inicia con un resultado de la inversión en la siembra reflejado en un margen comparativamente bajo del 41.7% y termina con un resultado de la inversión en el último corte con un margen del 81.02% que presenta declinación marcada de la respuesta de los recursos productivos en términos de producción por hectárea.



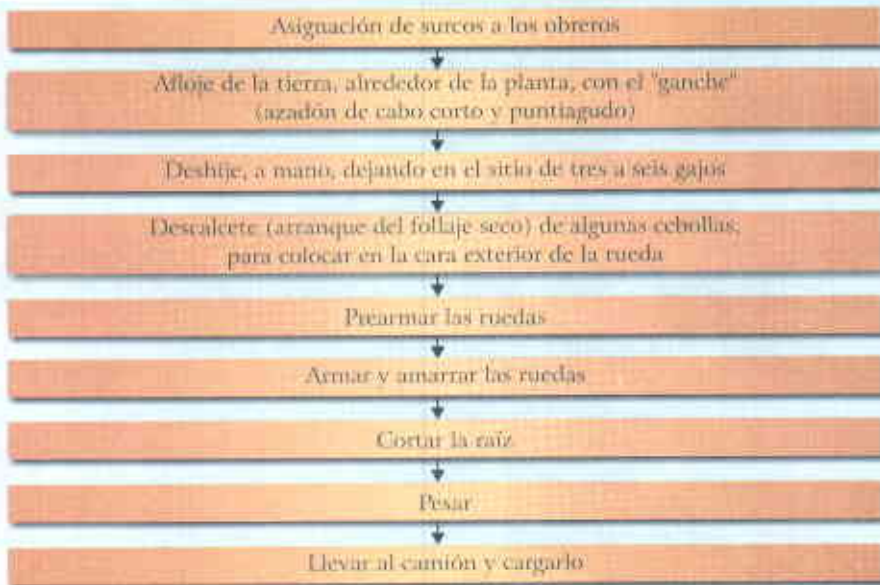
## CAPÍTULO V

### COSECHA Y POSCOSECHA

La cebolla de rama produce varias cosechas o cortes, el primero ocurre alrededor de los 6 meses de sembrada y posteriormente cada tres meses, dependiendo del manejo del cultivo y sus condiciones ambientales. Generalmente los productores adelantan o retrasan la decisión de cosechar, de acuerdo con las fluctuaciones de los precios determinados por la abundancia o escasez del producto; en ambos casos pueden ocurrir pérdidas durante el proceso de comercialización.

El momento oportuno para cosechar está dado por los llamados índices de madurez, los cuales en el caso de la cebolla de rama están constituidos principalmente por el número de días transcurridos a partir del momento de la siembra o del corte anterior, el color amarillo de las vainas externas y el grosor del seudotallo.

El flujo del proceso de cosecha y poscosecha, para el mercado mayorista, es el siguiente:



La llamada rueda (la “grande” de 50 kilos y la “pony” de 25 kilos), es una forma de empaque del producto imperante en Aquitania desde hace unos años y que reemplazó al llamado bulto (acomodamiento de la cebolla en costales). A raíz de nuevas exigencias de Corabastos, el principal centro de acopio de Colombia, se están probando nuevos tipos de empaques tendientes a contener lo menos posible desechos de tierra y material vegetal. Cuando la cebolla de rama va dirigida al mercado mayorista, su manejo poscosecha es mínimo y se limita al corte de raíces, armado de la rueda, lo cual incluye el descalcete de algunas cebollas y el doblado de unos gajos para colocarlos en la parte media de la rueda y así darle forma.



**Hechura de ruedas**



**Cosecha y empaque en ruedas**

Para la venta en supermercado, la cebolla es empacada en mallas de polipropileno y en cada una de ellas se coloca un kilo del producto, esto es aproximadamente 15 gajos. El acondicionamiento en este caso consiste en el corte de la raíz, la limpieza o descalcetado, el corte parcial del follaje y el empaque.



**Empaque en cajas de cartón**



**38**

Para esta especie vegetal hay un enorme trabajo de investigación en el área de poscosecha ya que se desconocen estudios básicos con respecto a su comportamiento respiratorio, es decir si es climatérico o no climatérico, o sea la rata y calor de respiración y su relación con la temperatura, su producción y sensibilidad al etileno, su sensibilidad al frío, generación y absorción de olores, susceptibilidad al ataque de microorganismos y plagas, velocidad de transpiración a diferentes condiciones de humedad y temperatura, resistencia al daño mecánico, presencia y actividad enzimática, entre otros factores. Además, los sistemas actuales de empaque no ofrecen ningún tipo de protección al producto y el daño que generan es bastante alto.



## BIBLIOGRAFÍA

1. **ANGARITA, A. A.** 1998. *Distribución, incidencia y severidad de las principales enfermedades de cebolla de rama en la cuenca del lago de Tota*. Tesis de Posgrado de M.Sc. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
2. **CORPOICA, ICA, PRONATTA.** 1996. *El cultivo del ajo y las cebollas en Colombia*. Bogotá. Editorial Produmedios. p.61-85.
3. **CORPOICA, PRONATTA.** 1998. *Propagación de la cebolla de rama, libre de nematodos, a través del cultivo de meristemas*. Boletín Técnico No.2. Popayán.
4. **CORPOICA.** 2001. *Evaluación técnica y económica de las evaluaciones poscosecha y la oferta tecnológica para la cebolla de rama, cebolla de bulbo, tomate y otras hortalizas en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá*. Informe Final. Bogotá.
5. **DANE.** 2001. *Primer censo del cultivo de cebolla larga*. Bogotá.
6. **FAO.** 1990. *Plagas de las hortalizas*. Manual de manejo integrado. Santiago de Chile.
7. **PINZÓN, H.** 2002. *Validación participativa y transferencia de tecnología en cebolla de rama, cebolla de bulbo y ajo para Cundinamarca y Boyacá*. Informe Final para Asohofrucol. Bogotá.
8. **RAYMOND, P.** 1990. *El Lago de Tota ahogado en cebolla*. Bogotá. Serie Investigación y Desarrollo No.1. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Bogotá. Edit. Presencia Ltda. p. 45-60.

