

24 V  
34 (26)  
5.2

EL CULTIVO DE  
LAS AMARILIDACEAS

# CEBOLLA, AJO Y PUERRO



**ZAMORANO**

escuela  
agrícola  
panamericana

TEGUCIGALPA, HONDURAS

A. Montes  
M. Holle

# INDICE DE CONTENIDO

PREFACIO .....	5
CEBOLLA ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	7
Origen .....	7
Características Morfológicas .....	7
Germinación .....	9
Crecimiento y Desarrollo Vegetativo .....	11
Desarrollo del Bulbo .....	13
Factores que influyen en la Formación del Bulbo .....	15
Formación del Bulbo .....	15
Efecto de Factores Ambientales en la Formación del Bulbo .....	15
Floración .....	17
Factores que afectan Rendimiento .....	18
Cultivares de Cebolla .....	18
Efecto de la Densidad de Siembra .....	20
Suelos .....	20
Espaciamiento .....	20
Sembrío .....	22
Transplante .....	25
Deshierbo .....	25
Fertilización .....	28
Riegos .....	28
Cosecha .....	28
Curado de Bulbos .....	30
Almacenamiento .....	32
Producción de Semilla .....	33
Deshidratación .....	35

AJO ( <i>Allium sativum</i> L.)	37
Origen	37
Características Morfológicas	37
Factores que influyen en el Rendimiento	38
Deshierbo	38
Fertilización	39
Riegos	39
Plagas y Enfermedades	39
Cosecha y Curado	39
Almacenamiento	39
Deshidratación	40
PUERRO ( <i>Allium porrum</i> L.)	41
Características Morfológicas	41
Cultivares	41
Clima	41
Epoca de Siembra	41
Suelos	41
Siembra	42
Fertilización	42
Aplicación de Fertilizantes	42
Control de Malezas	43
Control de Plagas y Enfermedades	43
Cosecha	43
PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA, AJO Y PUERRO	44
BIBLIOGRAFIA	46

## **PREFACIO**

Las técnicas y procedimientos en el cultivo de las amarilidáceas, cambian constantemente. Nuevas labores culturales, nuevos cultivos, nuevos y sofisticados equipos ocasionan cambios en los métodos de cultivo.

Es necesario entender, que a pesar de esta dinámica evolutiva, los fundamentos en el cultivo de las plantas son los mismos, y una vez comprendidos un agricultor competente puede modificar los procedimientos en su favor. Por lo tanto, ésta publicación ha sido preparada con el deseo de exponer las características más notables en el cultivo de las amarilidáceas, los factores que afectan su crecimiento y todas las consideraciones que deben tomarse en cuenta para lograr el éxito. Se espera que ésta publicación sea de gran ayuda tanto a estudiantes como agricultores.

Los autores agradecen la colaboración del Dr. George Pilz por su valioso aporte en la edición de este trabajo.

# **CEBOLLA**

## ***Allium cepa* L.**

### **ORIGEN**

Se cree que esta especie es originaria de Asia (Irán y Pakistán). No se conoce su forma silvestre. La historia de la cebolla se remota a 3,200 años antes de Cristo. Su cultivo se ha extendido por todo el mundo y en el Perú es (dentro de las hortalizas) un cultivo popular superado en hectareaje y valor sólo por el tomate, aunque su consumo está posiblemente más generalizado que éste.

La cebolla constituye un condimento importante en muchos platos de la comida nacional y se destaca por su alto contenido en Vitaminas A, B, C; minerales y calorías (Cuadro 1). Se consume normalmente fresca, pero se puede deshidratar con relativa facilidad, sirviendo como concentrado.

### **CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS**

Es una planta bienal, que en su primer ciclo de crecimiento produce un bulbo de forma variable, compuesto por escamas ensanchadas que se desarrollan a partir de un tallo sólido, similar a un disco o plato. La planta de cebolla tiene un sistema radicular superficial extendiéndose hasta una profundidad de 30 cm. Las raíces adventicias, que constituyen este sistema radicular, nacen del tallo y alcanzan un diámetro de 1.5 mm. Estas raíces adventicias tienen poco rameo, y su número aumenta conforme se inicia la formación y desarrollo del bulbo. Conforme el bulbo madura, las raíces mueren a un ritmo mayor que la emergencia de nuevas raíces.

El tallo de donde emergen las raíces es muy corto y su diámetro aumenta con el crecimiento de la planta, alcanzando su madurez en la forma de un cono invertido. Las hojas son producidas a partir de una yema vegetativa localizada en la parte superior del tallo. Las hojas emergen a través del falso tallo, tienen forma lisa y están recubiertas por material ceroso. Las hojas se van secando paulatinamente conforme el bulbo madura. Después de haber pasado por un período de descanso (latencia) el bulbo se vuelve a sembrar y al brotar produce nuevamente una planta de la cual emerge un escapo floral que en

Cuadro 1. Composición de algunas Amarilidáceas cultivadas  
(Gramos de compuesto en 480 gramos de producto).

Compuesto	Cebolla sin cocer	Cebolla deshidratada	Ajo seco	Puerro
Agua	89.1	0	88.0	52
Energía (cal)	157	1588	547.0	123
Proteína (grm)	6.2	39.5	24.8	5.2
Grasas (grm)	0.4	5.9	0.8	0.7
Carbohidratos				
Total (gr)	35.9	372.4	123.0	26.4
Calcio (mgr)	111.0	753.0	116.0	123.0
Fósforo (mgr)	149.0	1238.0	806.0	118.0
Hierro (mgr)	2.1	13.2	6.0	2.6
Sodio (mgr)	41.0	399.0	76.0	12.0
Potasio (mgr)	648.0	6273.0	2112.0	819.0
Vit. A. (U.I.)	160.0	910.0	Trazas	90.0
Tiamina (mgr)	0.14	1.12	1.01	0.26
Riboflavina (mgr)	0.15	0.80	0.31	0.13
Niacina (mgr)	0.8	6.20	1.90	1.20
Ac. Ascórbico (mgr)	42.0	159.0	59.0	40.0

Nota: Datos extractados de "Composition of Foods" P.K. Wat y A.L. Merrill,  
U.S.D.A. Agricultural Handbook No. 8 (1963).

su parte terminal lleva una umbela esferoidal. El número de flores que posee una umbela varía entre 50 y 2000. La flor es perfecta, pero la polinización es principalmente entomófila.

Se ha encontrado en la cebolla una característica genética que permite la producción de semilla híbrida F1, cuyos bulbos tienen buenas características comerciales y su uso se está generalizando en las grandes zonas productoras (Jones, 1943).

La semilla es de color negro, forma irregular de 3 mm de diámetro y 4 mm de largo, conteniendo un embrión. El embrión constituye la décima parte del tamaño de la semilla (Figura 1).

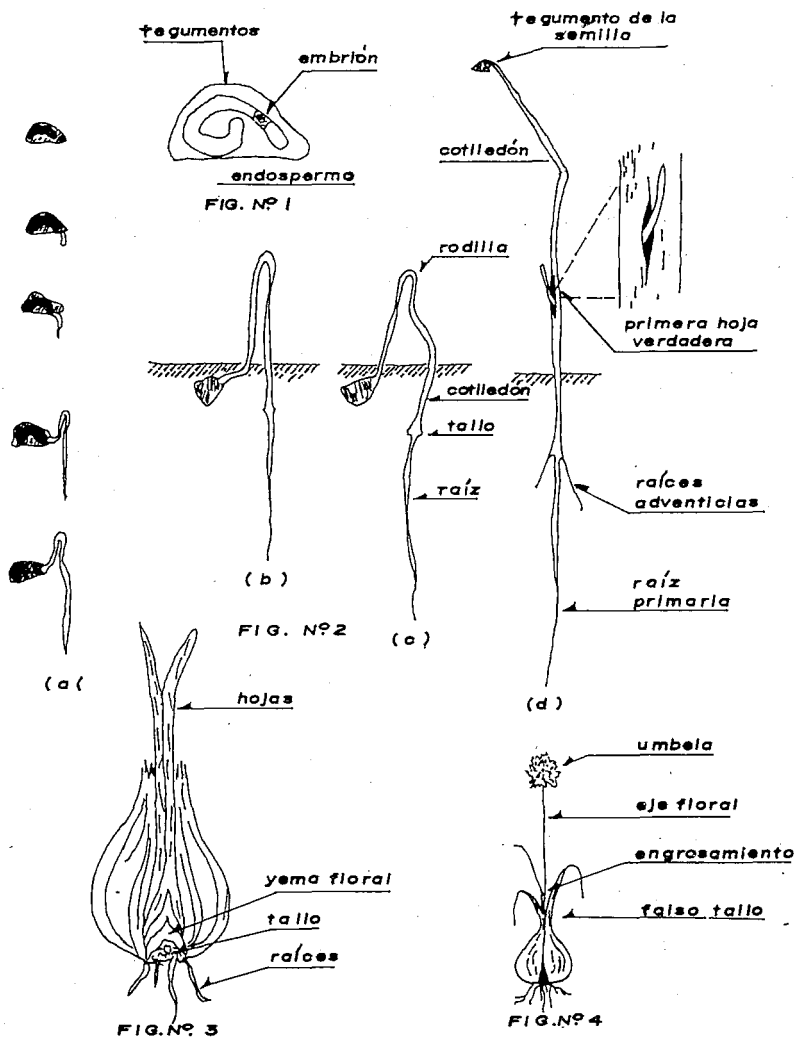
El vigor de la semilla se pierde fácilmente durante el almacenamiento. Usualmente no dura más de dos años a temperatura ambiente. Si se mantienen a temperatura y humedad bajas, las semillas se conservan viables por varios años. En los trópicos bajo condiciones de alta temperatura y alta humedad, la semilla permanece viable por menos de un año.

## **GERMINACION**

La raíz primaria y la porción más baja del cotiledón emerge de la semilla durante el proceso de la germinación. Seguidamente se desdobra formando la "rodilla" o rótula, continuando su alargamiento hacia arriba y tomando una coloración verde para finalmente decolorarse y tomar una posición erecta (Figura 2). La temperatura para una germinación óptima está en el rango de 20 a 25°C.

En cebolla la germinación de la semilla inmadura con un contenido de humedad de 64 por ciento es igual a la germinación de semilla madura con una humedad de 80 por ciento. Este comportamiento de la semilla inmadura puede servir para acortar el tiempo entre generaciones; situación muy útil para un programa de fitomejoramiento.

La emergencia de la radícula en semilla de cebolla a 10°C puede ocurrir en un día, si se trata previamente la semilla en una solución con una presión osmótica de 10 bar, durante 10 días. La semilla seca no tratada tomará 10 días en germinar a esta temperatura. Una emergencia más rápida en el campo, mayor uniformidad de plantas y



Figuras 1-4 Característica en el desarrollo de la cebolla.



rendimientos más altos se han obtenido mediante el remojo de la semilla en solución de alta concentración.

En este momento hace su aparición la primera raíz adventicia que emerge del tallo central y la primera hoja verdadera que emerge de la hoja tubular constituyendo el cotiledón. La planta joven continúa creciendo por sucesión de nuevas hojas en la yema terminal y nuevas raíces adventicias del tallo. (Figura 2).

En la superficie del tallo (el cual tiene la forma de cono invertido cuyo vértice se proyecta hacia arriba) se encuentra la yema apical, lugar donde se forman las hojas. Cada hoja primordia que puede ser visible al microscopio, crece de esta porción del tallo como un anillo, el cual es un poco más alto en un lado (Figuras 3 y 5). Este anillo conforme crece hacia arriba, forma un tubo o cilindro que viene a constituir la base de la hoja. La parte o porción más alta de este anillo se alargará dando origen a la verdadera hoja. Por otro lado, en la yema apical se ha originado una nueva hoja, quedando ésta rodeada por la base de la hoja anterior. Cada hoja nacerá en la posición opuesta de la anterior ( $180^{\circ}$ ) como se indica en la Figura 5, la parte superior del tallo se expande lateralmente y hacia arriba; en esa forma el espacio circular de la base de las hojas aumenta de tamaño continuamente dando espacio para el nacimiento y desarrollo de las hojas más jóvenes. La hoja más joven y la yema terminal están siempre envueltas dentro de la base tubular de las hojas precedentes.

El crecimiento de la cebolla está caracterizada por la falta de alargamiento de los entrenudos y la presencia de la parte tubular de las hojas separadas sólo en su parte superior formando un falso tallo.

## **CRECIMIENTO Y DESARROLLO VEGETATIVO**

La planta de cebolla posee un sistema radicular superficial, con virtualmente el 90 por ciento de las raíces ubicadas en los primeros 30 cm de suelo (Figura 6).

En comparación con otras especies, la cebolla tiene un bajo ritmo relativo de crecimiento. Si comparamos un análisis de crecimiento entre plántulas de cebolla y de col de Bruselas, bajo condiciones ambientales similares ( $23^{\circ}\text{C}$  y 12 horas de luz), los resultados son los siguientes:

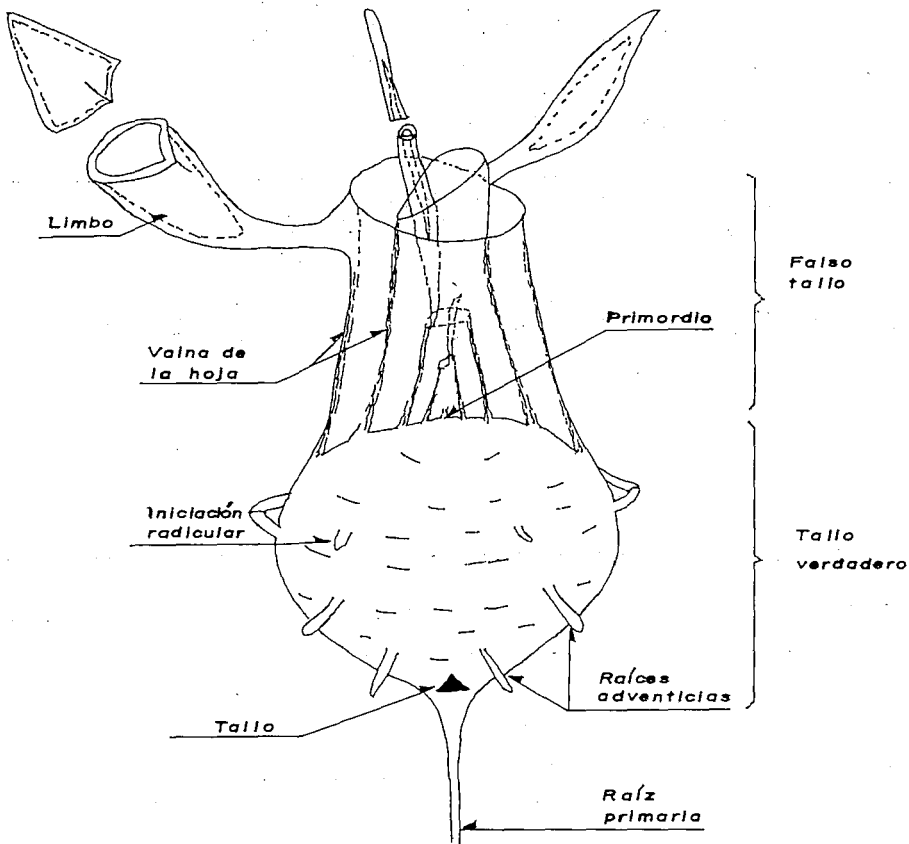


Figura 5. Diagrama del desarrollo de las hojas, tallo y raíces de una planta joven de cebolla (Tomado de Jones y Mann, 1963).

Especies	Ritmo de crecimiento relativo gm/día	Asimilación neta gm/día	Area foliar cm <sup>2</sup>	Peso foliar gm
Cebolla	0.145	0.54	269	0.63
Col de Bruselas	0.266	1.52	175	0.70

Estos resultados indican que la planta de cebolla es bastante lenta para establecerse y muy susceptible a la competencia con las malezas.

En la primera etapa el crecimiento es lento y se concentra en producción de hojas, las cuales muy frecuentemente presentan desórdenes fisiológicos los que se manifiestan usualmente por un desecamiento de las puntas de las hojas (amarillamiento). En algunos casos se atribuye a un deficiente abastecimiento de agua; en otros casos puede ser ocasionado por daño mecánico como el ataque de insectos (Thrips); otras veces por acción del ambiente cuando las condiciones cálidas o secas son seguidas por condiciones frías y húmedas. La deficiencia de potasio puede ser también la causa de este fenómeno. Lo importante es que la planta de cebolla alcance su mayor tamaño con el número de hojas correspondiente y lo más sanas posible (12-18 hojas).

Un ambiente frío y húmedo lleva a un lento desarrollo foliar y radicular; si a continuación se somete la planta a un clima seco y caluroso, la pérdida de agua por las hojas no puede recuperarse debido a las escasas raíces que posee.

### ***Desarrollo del Bulbo***

Antes que el efecto de luz y temperatura induzcan la formación del bulbo, las hojas son producidas continuamente aumentando el área foliar. Cuando se inicia la formación del bulbo, esta es antagónica al desarrollo vegetativo.

Comúnmente asociado con la formación del bulbo está la producción de yemas laterales (dentro del bulbo principal) y al ensancha-

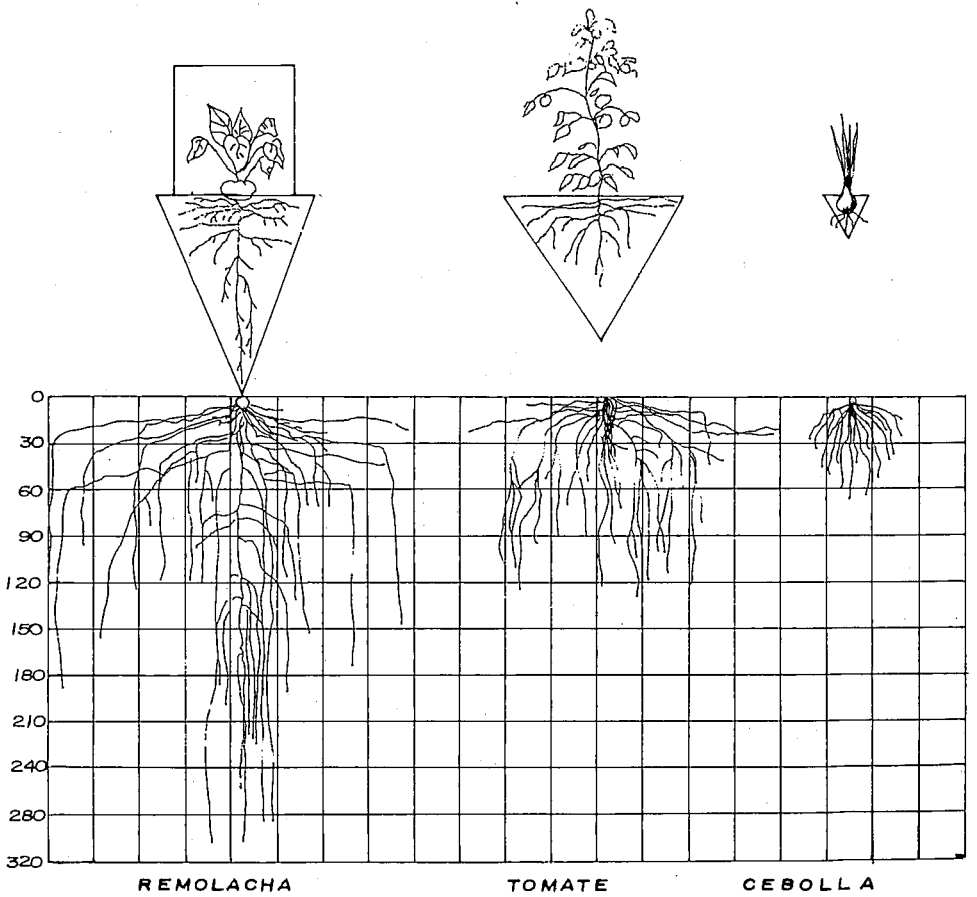


Figura 6. Comparación del desarrollo del sistema radicular de remolacha, tomate y cebolla.

miento de la base de las hojas. Las yemas laterales pueden funcionar como estructura de almacenamiento (Jones y Mann, 1963) (Figura 3).

### ***Factores que influyen en la Formación del Bulbo***

1. Efecto del período de luz. Los cultivares pueden dividirse en tres grupos:
  - a. Prococes o de días cortos, que se desarrollan con 10 a 11 1/2 horas de luz, pero no formarán bulbo hasta que el largo del día supere 11 1/2 horas,
  - b. Intermedias, que se desarrollan con 13 horas de luz, y
  - c. Tardías o de días largos, que forman bulbo con días de 15 a 16 horas de luz.
2. Efectos de la temperatura.

La temperatura modifica la acción del día largo. Temperaturas muy bajas (-10°C) no dejan formar el bulbo. Temperaturas muy altas (sobre los 25°C) producen bulbos pequeños pero más precoces.

### ***Formación del Bulbo***

El inicio de la formación del bulbo está caracterizado por un rápido alargamiento en la región del cuello o falso tallo. El ensanchamiento lateral de las hojas reservorias ocurre como un resultado de la expansión celular más que de una división celular; conforme progresa el desarrollo del bulbo, las hojas funcionales dejan de formarse. Las hojas reservorias o catáfilas externas son más delgadas que las internas. Finalmente, conforme el bulbo madura, tres hojas primordias se sitúan en el ápice del bulbo para alargarse en la siguiente estación de cultivo.

Conforme la maduración del bulbo se completa, las hojas funcionales dejan de emerger y las hojas viejas empiezan un proceso de deterioro de los extremos hacia abajo. La maduración en el bulbo se caracteriza por la pérdida de turgencia, especialmente en una región próxima al cuello. Este debilitamiento ocasiona el doblamiento del cuello, y termina el desarrollo radicular.

### ***Efecto de Factores Ambientales en la Formación del Bulbo***

*Largo del Día.* La formación del bulbo es promovida por días largos, aunque los cultivares difieren grandemente en su requerimiento (Ma-

gruder y Allard, 1937). Cuanto más largo es el día, más pronto cesará el crecimiento de las hojas y más pronto empezará la formación y maduración del bulbo.

Es posible revertir la inducción o formar bulbo, sometiendo la planta a condiciones de día corto, aun al estado en que las hojas se han doblado a la altura del cuello.

Kato (1964) encontró que aun plantas con 4 hojas, sometiendo una de ellas a luz continua, era suficiente para promover la formación del bulbo, aunque las hojas restantes estuvieron sometidas a días cortos.

*Temperatura.* Thompson y Smith (1938) encontraron que el largo del día crítico para formación del bulbo disminuyó con un aumento en temperatura.

*Tamaño de Planta.* Se ha demostrado que plantas muy jóvenes no responden tan bien al estímulo para la formación del bulbo como plantas de mayor edad.

Parece bastante claro que dentro de cierto rango en el largo del día, la temperatura y posiblemente el tamaño de la planta pueden afectar la respuesta para formar bulbo. Más allá de este rango, puede ocurrir de todas maneras la formación del bulbo. Los cultivares de cebolla se adaptan mejor en regiones en las cuales sus temperaturas mínimas y los requerimientos fotoperiódicos ocurren al mismo tiempo. Bajo estas condiciones, el crecimiento de las hojas y la formación del bulbo serán prolongadas y es posible esperar altos rendimientos.

*Calidad de la Luz.* La luz roja tiende a suprimir la formación del bulbo. La luz del extremo rojo favorece la formación del bulbo. Estos resultados indican que la formación del bulbo está gobernada por el fitocromo.

*Nutrición Mineral.* Cerca del fotoperíodo crítico para formar bulbo, altos niveles de nitrógeno reducen o inhiben dicho estímulo. Bajos niveles de nitrógeno lo promueven. Los altos niveles de fósforo promueven el desarrollo y maduración del bulbo.

*Latencia en Bulbos de Cebolla.* Existe considerable evidencia que la latencia y brotamiento están bajo el control ejercido por un balance de reguladores de origen endógeno (inhibidores y promotores).

Extractos de hojas obtenidas al momento de la maduración (doblamiento de las hojas) muestran la existencia de un inhibidor producido en las hojas que se trasloca al bulbo. Debido a ésto, no debe sorprender que una remoción temprana de las hojas, antes de la cosecha, resultará en un acortamiento del período de latencia.

Inmediatamente después de la cosecha se ha encontrado altas concentraciones de una sustancia inhibidora y bajos niveles de citoquinas, auxinas y giberelinas. Pruebas en el extracto parcialmente purificado mostraron que uno de los componentes era el ácido abscísico. Kato (1966 b) sugiere que la sustancia inhibidora presente en el bulbo de cebolla es sulfito de alilo.

## FLORACION

La floración, así como la formación del bulbo, está influenciada por el medio ambiente. Cuando las condiciones del medio son favorables, la yema apical que controla el desarrollo vegetativo deja de producir la hoja primordia y se inicia la inflorescencia. Todo este mecanismo parece que está controlado por una hormona, la cual al ser influenciada por un período de baja temperatura, suprimirá la actividad de la yema vegetativa e inducirá el inicio de la inflorescencia. En los primeros estados, la flor primordia es muy similar a una hoja primordia, diferenciándose únicamente en que el entrenudo que se encuentra debajo de la inflorescencia, empieza a desarrollarse longitudinalmente. El eje floral viene a ser una extensión apical del tallo y la región entre las brácteas de la inflorescencia. La zona más alta de la base de las hojas es el único entrenudo que sufrirá alargamiento durante la vida de la planta. Exactamente como las hojas, el eje floral al principio de su desarrollo es una estructura sólida, pero a través de un crecimiento diferenciado llega a estar constituido por paredes delgadas conforme va aumentando de tamaño (Figura 4).

El número de ejes florales que pueden producir una sola planta varía de 1 a 12; cada inflorescencia se inicia de una yema floral. Si los bulbos han desarrollado vegetativamente durante una estación y son sembrados para semilla el siguiente año (primavera), la yema apical y las yemas laterales pueden cada una desarrollar en inflorescencia. Plantas provenientes de semillas o de pequeños bulbos, por lo general, producen una sola inflorescencia. Esto posiblemente es debido a que las plantas, al momento de ser inducidas por la tempe-

ratura, poseen una sola yema floral y no han desarrollado yemas laterales. Asimismo, plantas en cultivos que vienen de semilla, generalmente dan menor número de inflorescencias, que plantas provenientes de bulbos.

## **FACTORES QUE AFECTAN RENDIMIENTO**

### ***Cultivares de Cebolla***

La mayoría de cultivares de cebolla están limitados en sus condiciones de adaptación. Un cultivar puede producir bien en una zona y fracasar en otras. Por eso, es importante que el agricultor tenga conocimiento del comportamiento de las diferentes cultivares para que pueda escoger los que mejor responden a las condiciones particulares de su zona (Cuadro 2).

Los cultivares de la cebolla cultivada difieren en tamaño, forma y color del bulbo, hábito de floración, pungencia, cualidades de almacenamiento, tiempo de maduración, tolerancia a enfermedades e insectos y a altas o bajas temperaturas.

Ningún cultivar es bueno para todas las condiciones y propósitos. La adaptación del cultivar a ciertos distritos es determinado generalmente por las condiciones que afectan la formación del bulbo: que son principalmente temperatura y longitud del día. La luz y el número de horas necesarias para el desarrollo del bulbo varían con los diferentes cultivares, pero también el desarrollo es afectado por la temperatura. Existe una interacción entre la longitud del día y la temperatura. Bajo condiciones favorables de luminosidad, temperaturas que estén por debajo de los 15°C puede inhibir la formación del bulbo, mientras que la aceleran temperaturas sobre 21°C.

La madurez del bulbo requiere días más largos que cuando se inicia su formación; en otras palabras, una cierta longitud del día puede iniciar la formación del bulbo, pero se requieren días más largos para alcanzar su desarrollo y madurez.

Cuando la temperatura y la luz del día son óptimas, también es importante tener presente otros factores para el crecimiento del bulbo como son tamaño y edad de la planta.



Cuadro 2. Características de las Principales Cultivares de Cebolla.

Nombre	Adaptación días	Tamaño	Forma	Color	Sabor
Texas Early Grano 502	Cortos	Mediano/Grande	Ovoide	Amarillo	Ligeramente Pungente
Red Granex (Híbrido)	Cortos	Grande	Ovoide	Rojo	Ligeramente Pungente
Peerless (Híbrido)	Cortos	Mediano	Globo	Blanco	Ligeramente Pungente
Tropicana (Híbrido)	Cortos	Mediano	Achatada	Rojo	Pungente
Excel 986	Cortos	Mediano	Achatada	Amarillo	Ligeramente Pungente
Yellow Bermuda	Cortos	Mediano/Grande	Achatada	Amarillo	Ligeramente Pungente
Crystal Wax	Cortos	Mediano	Globo	Blanco	Ligeramente Pungente
Red Creole	Cortos	Mediano	Achatada/Globo	Rojo	Pungente
Burgundy	Largos	Grande	Achatada/Globo	Rojo	Ligeramente Pungente
Italian Red	Largos	Grande	Torpedo	Rojo	Dulce
Stockton Yellow Globe	Largos	Mediano	Semi Globo	Amarillo	Ligeramente Pungente
Australian Brown	Largos	Mediano	Globo/Achatada	Marrón	Pungente
Yellow Sweet Spanish	Largos	Grande	Globo	Amarillo	Pungente
White Portugal	Largos	Grande	Globo/Achatada	Blanco	Pungente
Ebenezar	Largos	Mediano	Globo/Achatada	Amarillo	Pungente
Epock (Híbrido)	Largos	Mediano	Achatada/Globo	Amarillo	Pungente

## ***Efecto de la Densidad de Siembra***

Si comparamos un cultivo de cebolla proveniente de semilla con el cultivo de transplante, madurará primero el de semilla. Igualmente bulbos que son plantados con mayor densidad madurarán primero que los espaciados apropiadamente. Ningún aumento de temperatura o duración del día aumentará la madurez; por el contrario, por causas de descenso en temperatura, las plantas de cebolla que crecen en zonas de altura maduran más lentamente que las que se encuentran en menor altitud.

Si las plantas encuentran las condiciones óptimas para la formación del bulbo al momento de la siembra, este proceso se iniciará muy temprano resultando plantas que desarrollan pocas hojas y bulbos pequeños. Es conveniente hacer las siembras o transplantes antes de alcanzar las óptimas condiciones para la formación y desarrollo del bulbo, obteniendo buen desarrollo de la planta antes de que se inicie la formación del bulbo.

Desde 1925, con el descubrimiento de citoplasma macho-estéril por H. A. Jones, en la variedad "Italian Red", se ha podido producir semilla de híbridos F1 en cantidades comerciales. El uso de estos híbridos está aumentando continuamente ya que muestran mayor uniformidad de características de bulbo (tamaño, forma, etc.), mayor rendimiento, precocidad y resistencia a enfermedades.

## **SUELOS**

Es un cultivo preferencialmente adaptada a suelos sueltos, como puede comprobarse por los excelentes resultados que dan los lechos de ríos en la zona de Arequipa (Perú). Se adaptan, por lo tanto, a zonas de irrigación. También son ideales los suelos ricos en materia orgánica. El cultivo de cebolla es sensitiva a la salinidad. Los rendimientos fueron reducidos con una conductividad eléctrica de los suelos de 4.1 milimhos. Son ideales para el cultivo los suelos con pH de 5.8 a 6.5.

## **ESPACIAMIENTO**

La distancia que se dá entre plantas determinará el tamaño que alcanzarán los bulbos de cebolla. En cebolla para encurtido se reco-

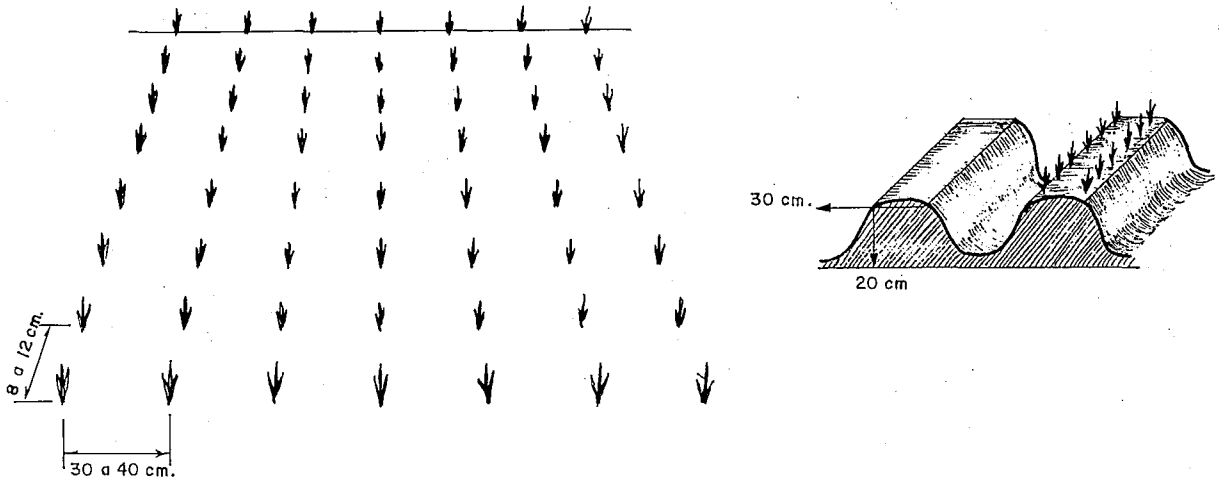


Figura 7. Transplante de cebolla en hileras simples o camellones.

miendan distanciamientos de 4 a 5 cm entre plantas. Igualmente la distancia entre hileras debe ser lo suficientemente amplia para permitir el desarrollo del bulbo y la labor de cultivo (eliminación de malezas). En siembras bajo el sistema de camellones o camas, la distancia varía entre 10 y 30 cm, dependiendo del cultivar y forma de siembra (Figura 7).

Cuando la siembra se realiza a ambos lados del surco, se recomiendan distanciamientos de 50 cm entre surcos y 10 o 15 entre plantas. Se recomienda usar surcos de 50 metros de largo, como máximo con el fin de asegurar un buen riego.

En base a los resultados presentados en el Cuadro 3, se puede decir que los espaciamientos cortos dan mayor peso total por unidad de superficie. Mayores espaciamientos resultan en bulbos de mayor tamaño pero con menor rendimiento total. Por lo tanto, los requisitos de tamaño del mercado local influyen en el espaciamiento por utilizarse.

Debido a la competencia, las altas densidades tienden a dar cosechas precoces. Las densidades bajas tienden a favorecer la formación de bulbos dobles, los que reducen el valor comercial de la cosecha.

El sembrío se puede hacer directamente con máquina a ambos lados del surco. Cuando las plantas han alcanzado de 8 a 12 cm de altura se desahijan (raleo); las plantas sobrantes se usan en el resiembra de fallas o como trasplante para un campo nuevo. A este sistema de cultivo se le llama sembrío mixto.

## **SEMBRIO**

Usualmente la relación es de 1 ha sembrío directo (4 kg de semilla por ha) a 2 ha de cultivo total. Es preciso anotar que para condiciones similares a las de la zona de Arequipa en iguales distanciamientos a los de la zona central de Perú, se acostumbra incluir de 3 a 4 líneas en el camellón (Figuras 8 y 9). De esta forma se obtienen densidades más altas. En estos casos, es necesario tener cuidado de que los surcos sean superficiales y nivelados para que se humedezca bien la zona central del camellón. Debe tenerse en cuenta que los riegos deben ser ligeros.

Cuadro 3. Rendimiento de cebolla a diferentes espaciamentos entre plantas. Números de sacos de 50 kg por acre.

Año	Localidad	Variedad	Distanciamiento entre plantas (cm)						DMS* 0.05
			5	8	10	15	20	30	
1927	Davis	Early Red 21-6		456	409	358	309	218	45
1928	Davis	Early Red 21-24		429	416	376	376	280	48
1929	Davis	Early Red 21-6		738	686	573	529	380	102
1930	Davis	Early Red 21-24		528	485	465	449	—	**
1931	Davis	Red 21		515	447	404	366	278	51
1935	Liberty Isl.	Early Grano	195	246	176	172	102	—	78
1935	Liberty Isl.	Stockton G. 36	676	588	488	394	286	—	82
1936	Liberty Isl.	Red 21	526	502	448	332	256	—	33
1942	Shafter	San Joaquin	175	162	138	107	—	—	41
1942	Davis	Crystal Grano	374	346	299	213	—	—	162

\* = Diferencia mínima significativa  
 \*\* = No hay diferencia significativa (Tomado de David y Jones, 1944)  
 — = No hay datos

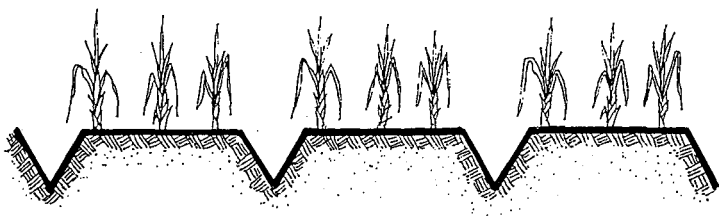
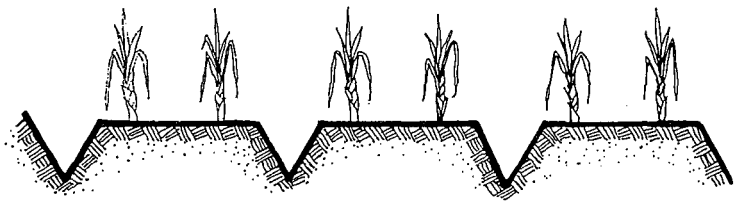


Figura 9. Transplante de hileras de cebolla sobre la cama o camellon.

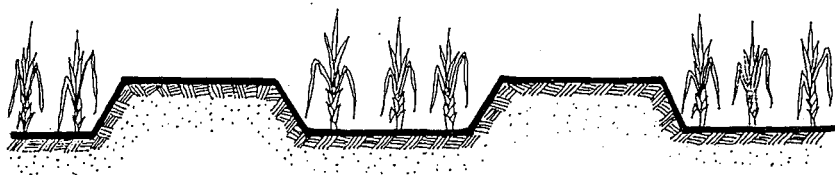


Figura 8. Transplante de tres hileras de cebolla en el fondo del surco.

A pesar de su adaptación al sembrío mixto, la siembra en camas de almácigos (Figuras 10 y 11) y su posterior trasplante, es el sistema más utilizado en el Perú. Esto abarca un período vegetativo de más o menos un mes en almácigo. El uso de cama de almácigos permite disponer del terreno definitivo durante el tiempo de almacenado (1-2 meses).

## **TRANSPLANTE**

El almacenado dura usualmente alrededor de 45 días en el sub-trópico y 30 días en el trópico seco. Evidencia de David y Jones (1944) indica que plantas de 8 a 12 milímetros de grosor promueven mayor tamaño y rendimiento de bulbo.

Para facilitar el manejo de plántulas grandes, se corta el extremo superior de las hojas (más o menos 5 cm); en algunos casos también se poda parte de las raíces. Esta práctica reduce el rendimiento total cosechado en un 10 por ciento más o menos (Cuadro 4).

## **DESHIERBO**

*Mecánico.* El control de malezas en las primeras épocas de desarrollo es laborioso y caro ya que es necesario hacerlo a mano; se puede reducir este gasto en mano de obra, utilizando implementos de labranza de tracción humana. Conviene tener presente que debido al sistema radicular superficial de la cebolla, no es favorable profundizar el paso de la cuchilla.

*Químico.* En la actualidad, se han ensayado con éxito diversos productos químicos (herbicidas) que dan resultados satisfactorios y reducen el costo del cultivo. En sembrío directo, se recomienda la aplicación de TOK-E 25 o W 925 (fenol substituido) en dosis de 2 a 4 litros por hectárea en 500 litros de agua. Se debe aplicar inmediatamente después de la siembra con surcos húmedos.

Para sembríos de trasplante, se usa Gesagard 50 (prometrina) en dosis de 0.5 a 1.0 kg en 500 litros de agua por hectárea. La aplicación se hace en surcos húmedos una vez que la plántula haya enraizado. El tribunil en dosis de 2 a 3 kg por ha resulta un buen medio de

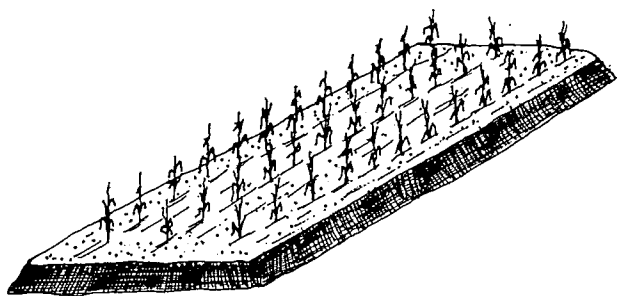


Figura 10. Cama de almácigo de cebolla.

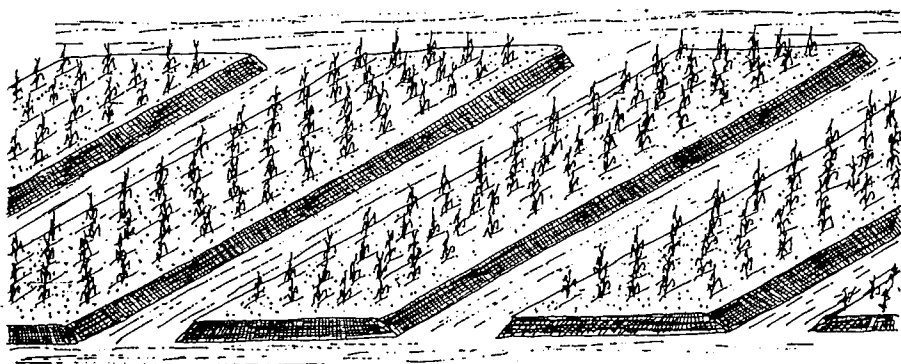


Figura 11. Transplante de cebolla en cama o melgas.



Cuadro 4. Efecto de poda de plantulas sobre el rendimiento de cebolla.\*

Tratamiento	California Early Red 1930	Stoockton Yellow	Red 21 1934	San Joaquin 1942	Crystal Grano 1942
Poda de raíces y follaje	478	367	307	262	105
Poda de follaje	527	412	314	273	127
Poda de raíces	534	428	314	273	151
Sin poda	589	427	361	320	147
DMS 0.05**	33	56	31	***	***

\* Rendimiento en sacos de 100 lbs/acre (Tomado de Jones y Mann, 1963)  
 \*\* Diferencia mínima significativa  
 \*\*\* No hay diferencia significativa

control de malezas en cebolla. También puede usarse el herbicida Goal con bastante éxito. Se recomienda recurrir al asesoramiento técnico para el uso de herbicidas.

Es importante anotar que los resultados de las aplicaciones de herbicidas son variables, ya que son influenciados por una serie de factores, tales como: preparación de terreno, humedad del suelo en el momento de aplicación, y temperatura del medio ambiente. Por lo tanto los productos mencionados y sus dosis deben ser ensayados en escala limitada.

## **FERTILIZACION**

El cultivo de la cebolla responde bien a aplicaciones de nitrógeno y fósforo. Debido a que las raíces son superficiales, es necesario aplicar el fósforo 2 pulgadas debajo de la semilla. Al transplantar se debe de usar el fósforo al lado de la planta; aplicar en general fósforo de 80 a 120 kg/ha, todo al momento o antes de la siembra y nitrógeno 1/3 a 1/2 al sembrío y completar al mes o después del trasplante.

La cebolla es exigente en materia orgánica, para lo cual se recomienda incorporar estiércol a la preparación del terreno en la proporción de 10 a 20 toneladas por ha.

## **RIEGOS**

Durante todo el cultivo, la cebolla requiere riegos frecuentes y ligeros, el que se debe interrumpir cuando se inicia la madurez (Cuadro 5).

## **COSECHA**

En general los bulbos de cebolla se empiezan a cosechar cuando el 30 a 50 por ciento de la parte aérea de la planta se seca y dobla sobre el suelo. En algunas partes se acostumbra jalar el cultivo cuando los bulbos han alcanzado el máximo tamaño, aunque las hojas todavía no se encuentren completamente secas. Sin embargo, diversos trabajos de investigación han demostrado que los rendimientos en produc-

Cuadro 5. Efectos de riego en el rendimiento de cebolla.\*

Tratamiento	Irrigación pulgadas por acre	Número de riegos	Cultivares		Irrigación pulgadas por acre	Número de riegos	Cultivares	
			Granos	Stockton Yellow Globe			Australian Brown	Southport White Globe
1942								
Seco	0.0	0	426	419	0.0	0	102	201
Medio	6.6	3	620	719	10.6	4	236	214
Húmedo	11.2	6	653	885	18.9	9	297	287
DMS 0.05**			171	23				
1943								
Seco	0.0	0	203	101	0.0	0	71	130
Ligero	3.6	2	313	137	9.0	3	175	221
Medio	5.3	3	438	235	14.1	4	248	369
Húmedo	12.1	8	476	272	17.3	11	335	453
DMS 0.05**								
* Rendimiento en sacos de 50 libras (Tomado de McGillivray, 1950)								
** Diferencia mínima significativa								

ción de materia seca siguen aumentando hasta que la mayoría de las hojas se han marchitado al menos hasta cuando se ha conseguido el ablandamiento del cuello. Los bulbos que se han cosechado inmaduros retienen mejor sus hojas exteriores después de la cosecha.

Existen diversas formas de extraer los bulbos cosechables del terreno. Si es necesario pueden ser extraídos arándose el terreno. Este procedimiento tiene el inconveniente de dañar gran porcentaje de bulbos.

Otro método de cosecha es usando una cuchilla horizontal que trabaja bajo la superficie y es jalada por el tractor. Las raíces son cortadas varias pulgadas bajo el bulbo. Este sistema trabaja bastante bien con la variedad Early Grano.

Una vez que los bulbos son extraídos del terreno, pueden ser acomodados en hileras y sometidos al curado. El período de curado depende de la madurez del cultivo y de las condiciones atmosféricas.

## **CURADO DE BULBOS**

Antes que los bulbos sean puestos en almacenamiento o comercializados, se procede a cortarles las hojas y la porción de las raíces, especialmente si el cuello de la planta no está SECO: el cual provee una zona húmeda que facilita la entrada y desarrollo de agentes patógenos que ocasionarán pudriciones. Estos tejidos del cuello y todas las otras superficies húmedas del bulbo donde podrían establecerse agentes de pudrición, deben ser cuidadosamente secadas antes de que pueda ocurrir la infección. Este proceso de secado es conocido como "curado".

Los bulbos que son comerciales para su consumo inmediato no requieren de este proceso, pero el "curado" es imprescindible en el caso de que los bulbos vayan a ser almacenados o transportados a largas distancias. En zonas calurosas, donde la humedad relativa es baja y las lluvias raramente ocurren durante los meses o épocas de cosecha, el proceso de curado puede realizarse fácilmente en el campo.

Cuando los bulbos son cosechados, se amontonan en hileras procurando que el follaje cubra los bulbos para evitar daños por insolación (quemaduras). Los bulbos de color blanco y amarillo necesitan especialmente este tipo de protección contra los rayos solares, pues tienden a verdearse fácilmente si son expuestos a luminosidad demasiado alta.

En el caso de que las condiciones del clima sean perfectamente secas se puede cortar las hojas y raíces, dejando los bulbos en el campo embalados en cajas de madera. Si los bulbos se encuentran bien maduros, la humedad relativa baja y el movimiento del aire es bueno, se puede cosechar, cortar hojas y raíces, embalar y despacharlos al mercado el mismo día.

Aún en condiciones ambientales secas, es recomendable someter los bulbos a un proceso "artificial" de secado. Hoyle (1948) encontró que secando artificialmente bulbos de cebolla durante 16 horas con una corriente de aire de 48°C (119°F), no produjo daño en los bulbos. Siguiendo este proceso, se reduce enormemente el tiempo de curado y en general da resultados bastante satisfactorios.

Otros investigadores demostraron que elevando la temperatura a 51°C (125°F) por más de 24 horas se puede ocasionar daños en el bulbo; en cambio si la temperatura se baja a 46°C (155°F) por un período de 24 horas reduce la cantidad de pudrición al cuello en almacén. Si prolongamos el período de secado a 48 horas la cantidad de deterioro de los bulbos por pudrición al cuello aumenta considerablemente.

En lo que respecta a la clase de envases que se deben usar, las cajas de madera son superiores a los costales para el curado y almacenamiento en el campo.

En experimentos realizados por Lorenz y Hoyle (1946) en Davis, California, fue comparado el curado de cebollas con hojas con el de cebollas sin hojas. Las cebollas fueron cosechadas cuando las hojas se encontraban todavía verdes pero los cuellos estaban blandos y algunas de las hojas dobladas. Los bulbos con hojas perdieron de 3 a 5 por ciento más de su peso original después de 3 días de curado

y cerca de 8 por ciento después de 9 días que los bulbos sin hojas; lo que indica que las hojas estuvieron removiendo agua de los bulbos. Al mismo tiempo hubo un movimiento de sólidos solubles dentro de los bulbos, provenientes de las hojas, y el peso seco ganado por los bulbos fue en la misma proporción al peso seco perdido por las hojas.

## ALMACENAMIENTO

El bulbo cosechado y curado no brota hasta que haya transcurrido un número de días, característica que cambia de acuerdo con el cultivar y las condiciones de almacenamiento. En general el período normal de almacenamiento es de 4 a 6 meses cuando está bien curado.

La ruptura de la latencia del bulbo se produce fácilmente a temperaturas bajas (5 a 10°C) pero no a 21 a 28°C. Para condiciones óptimas de almacenamiento, se recomienda temperaturas de 0°C; aunque el coeficiente de respiración de cebolla es bajo, las temperaturas de 5°C favorecen la floración, mientras que las temperaturas de 10 a 12°C aumentan el coeficiente de respiración excesivamente y se acorta el período de latencia.

Para prolongar la latencia se puede utilizar hidrácida maleica, la que aplicada en dosis de más o menos 2,500 ppm evita el brotamiento. Esta aplicación se debe realizar las hojas todavía verdes para que la hormona sea translocada al bulbo. Se produce un desecamiento más rápido que el normal (Chacón, 1964). Los bulbos tratando no deben ser utilizados para la producción de semilla, debido al efecto de la hidrácida maleica sobre las yemas.

En general los bulbos pequeños, los cultivares de días largos y los cultivares pungentes se almacenan mejor que los cultivares de características opuestas.

El exceso de humedad relativa en el ambiente favorece el enraizamiento en el tallo y la pudrición del bulbo; por lo tanto, el lugar de almacenamiento debe ser mantenido seco (alrededor de 70 por ciento).

## PRODUCCION DE SEMILLA

Ya que la inflorescencia se desarrolla en el segundo ciclo de crecimiento, es importante la selección de bulbos que se van a utilizar para la producción de semilla. Esta selección se puede realizar en el campo, en el lugar de almacenamiento y antes de la siembra. En la selección se debe tener en cuenta las características de bulbo del cultivar (forma, color y tamaño).

En la actualidad, con el uso de citoplasma macho estéril es posible la producción de semilla de híbridos (Figura 12). Esta característica consiste en la interacción del citoplasma con un gene dado. Esto evita la formación de polen cuando la combinación de citoplasma gene es la apropiada, tal como se puede observar en el esquema siguiente:

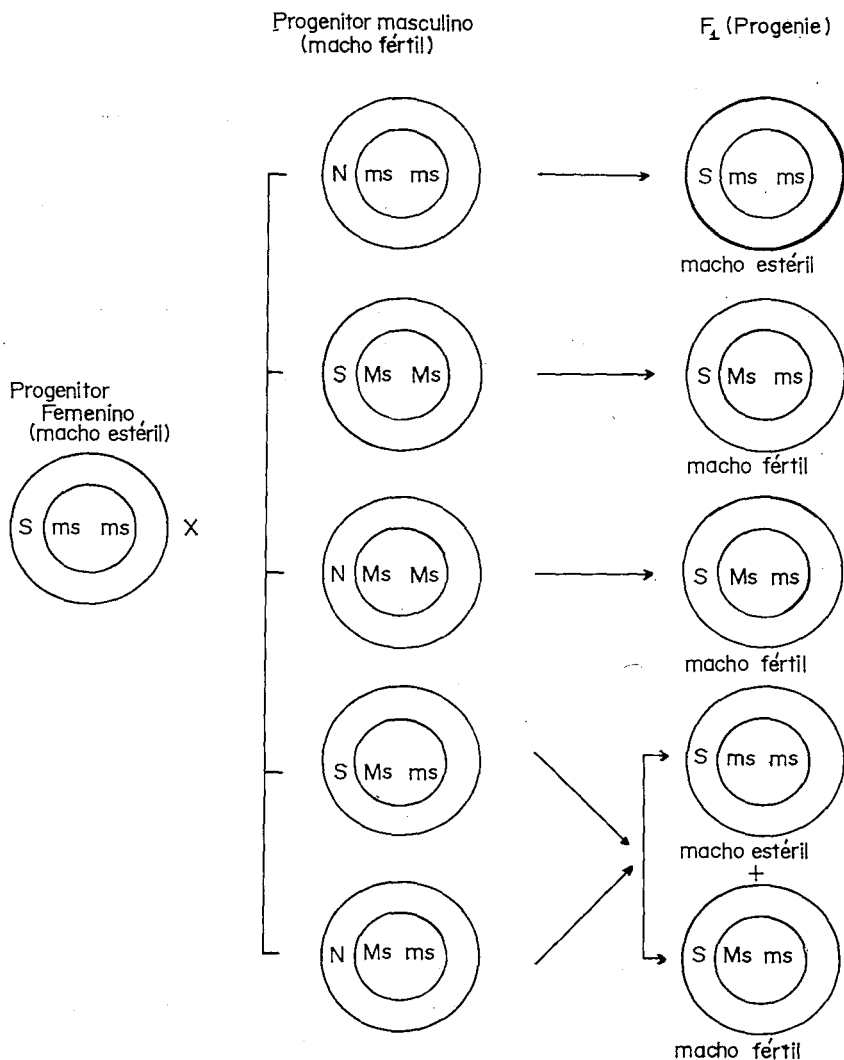
N	=	Citoplasma normal
S	=	Citoplasma estéril
Ms Ms	=	Genotipo normal homocigota
Ms ms	=	Genotipo normal heterocigota
ms ms	=	Genotipo estéril

### Producción de Semilla

Progenitor Femenino macho estéril	Progenitor Masculino macho fértil	F <sub>1</sub>	Proporción
S ms ms	N Ms Ms	S Ms ms	Todos fértiles
S ms ms	N Ms ms	S Ms ms+	1 fértil: 1 estéril
S ms ms	N ms ms	S ms ms	Todos estériles

La semilla de línea macho estéril se cosecha de las plantas del progenitor femenino. El progenitor masculino se mantiene por sí mismo.

Figura 12. La herencia del citoplasma macho estéril en cebolla. Las letras en los círculos internos representan los factores genéticos; las letras en los círculos externos representan los factores citoplasmáticos. S y ms son factores para esterilidad; N y Ms son factores de fertilidad (Tomado de Jones y Mann, 1963).





## DESHIDRATACION

La cebolla deshidratada se ha convertido en un producto importante en el comercio mundial.

Los mejores cultivares de cebolla para deshidratar son las de cuello y raíces pequeñas, pungencia alta, no dé coloración ni formación de sabores amargos al ser procesado, y el contenido de sólidos totales entre 4 por ciento (para tipos dulces) y 25 por ciento (para cultivares muy pungentes). En los Estados Unidos de Norteamérica, se utilizan exclusivamente cultivares blancos (White Creole, Southport White Globe). Ultimamente tienen mayor empleo los cultivares híbridos.

---

211894

# **AJO**

## **Allium sativum L.**

### **ORIGEN**

El ajo es una hortaliza de origen asiático, bastante popular en la dieta local como especie o aliño de muchos platos de la cocina criolla. Sembrado especialmente en la campiña de Arequipa y en los alrededores de Lima (Perú). Es una de las pocas hortalizas que se exporta en cantidades regulares año tras año; habiendo sido Cuba, hasta hace algunos años, el principal consumidor del ajo peruano. Al momento, Puerto Rico compra la mayor cantidad. En el mercado local, el ajo sufre fluctuaciones extremas de precio.

El ajo es más exigente que la cebolla. En clima prefiere días húmedos y algo fríos en las primeras etapas de desarrollo, pero algo de calor cuando el bulbo llega a su madurez. En la costa central de Perú su época de siembra es de abril a junio (otoño) para madurar de octubre a diciembre (primavera).

### **CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS**

El ajo es un bulbo compuesto, formado por un número variable de bulbos (dientes o gajos). El sistema radicular es fibroso y similar al de la cebolla, diferenciándose de ésta en su mayor ramificación. El tallo es un disco pequeño similar al de la cebolla donde se originan las hojas. Las bases de las hojas forman un tallo (falso cuello de la planta). Algunas de estas hojas (usualmente de 6 a 8) tienen en su base yemas axilares que dan origen a los "dientes" o "gajos", también hay otras hojas sin yemas axilares. Las hojas son sólidas y chatas diferenciándose en ésto de las hojas huecas y cilíndricas de la cebolla.

Este bulbo compuesto se adapta fácilmente a la propagación vegetativa y junto con bulbillos, que algunas veces se forman en la parte superior del escapo floral, es la forma más común de propagación.

El escapo floral, que raramente se forma, es sólido y tiene bulbillos que están mezclados con las flores. Estas abortan en el estado de yema floral y aunque hay un informe de producción de semilla (Konorkow, 1953); esto no ha sido debidamente confirmado.

El desarrollo del bulbo es afectado por la temperatura y fotoperíodo, en forma similar a la cebolla, aunque los detalles no han sido investigados exhaustivamente. No han sido determinados los factores fisiológicos que influyen en la formación del escapo floral. Raramente se encuentran escapos florales e inflorescencias en campos de cultivo de ajo.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO**

*Cultivares.* Los cultivares en el país se dividen en dos grupos: "Ajo Serrano" el cultivado en la zona de Arequipa (Perú), de bulbos grandes y usualmente rosados, pero que no se producen normalmente en la costa; el "Ajo Costeño" (Massone, Bellavista, criollo y exportación) posiblemente selecciones de un mismo cultivar traído hace muchos años de España; es blanco y de menor tamaño que el Serrano.

*Suelos.* Condiciones similares a las de la cebolla.

*Siembra y espaciamento.* Se utiliza distanciamientos de 50 a 70 centímetros entre surcos y 10 a 15 centímetros entre plantas. Esto requiere una cantidad de 500 a 600 kilos de "dientes" por hectárea. Es conveniente seleccionar bulbos grandes para la siembra. El desgajamiento debe hacerse antes de la siembra y se debe evitar sembrar gajos pequeños que provienen del centro del bulbo. La siembra se realiza colocando los dientes a profundidades de 3 a 5 cm con la punta hacia arriba para favorecer la emergencia rápida.

## **DESHIERBO**

*Mecánico.* El deshierbo mecánico en las primeras épocas de desarrollo se hace a mano especialmente entre plantas, ya que sobre el camellón y en el surco se puede hacer con implementos de tracción (humana, animal o mecánica). Al igual que el caso de la cebolla, no se recomienda profundizar.

*Químico.* Se recomienda el uso de herbicidas con el fin de reducir el costo de los deshierbos. En el caso de ajo: Triazina (Gesagard 50) ha dado los mejores resultados en ensayos realizados en La Molina (Perú). Su aplicación se realiza en dosis de 0.5 a 1.0 kg por ha en 500 litros de agua cuando la maleza tenga 1 a 2 hojas verdaderas en surcos húmedos y Metoxymonuron (afalón) en dosis de un kilo por ha, bajo las mismas condiciones que la Triazina. Estos dos herbicidas han dado buenos resultados en áreas comerciales. Resultados similares se obtienen con el empleo de Tribunil P.C. en dosis de 2 a 3 kg/ha.

## **FERTILIZACION**

Es recomendable aplicar 120 kilos de nitrógeno por hectárea, especialmente si el cultivo anterior ha sido poco fertilizado; se recomienda hacer la aplicación a un costado del bulbo una vez que este haya brotado.

## **RIEGOS**

Los riegos, como en la cebolla, deben ser frecuentes hasta que el bulbo esté completamente desarrollado y muestre los primeros signos de madurez, de tal manera que nunca haya escasez de humedad en el suelo. Cuando los bulbos inician la maduración, se comienzan a secar las hojas; en este período se debe dejar de regar para favorecer su secado y se produzca la maduración del bulbo.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Similar a la cebolla.

## **COSECHA Y CURADO**

Similar a la cebolla.

## **ALMACENAMIENTO**

Se recomiendan sacos bastantes abiertos para favorecer la ventilación. La temperatura ideal para períodos largos de almacenamiento

es de 0°C (32°F) y con humedad relativa de 70 por ciento. A temperatura de 4.4°C (40°F), los "dientes" brotan más rápidamente que a otras temperaturas.

## **DESHIDRATACION**

El ajo se adapta muy bien a este proceso y su consumo en esta forma aumenta paulatinamente. Los cuidados de cultivo del ajo para deshidratado son similares a los de ajo para consumo directo. Sin embargo, para el deshidratado, los cultivares blancos o amarillo pálido son preferidos, debido a que el producto final debe ser lo más blanco posible. El proceso es similar al de cebolla, sólo que en esta forma se usa más en forma pulverizada o en gránulos pequeños.

---

# **PUERRO**

## **Allium porrum L.**

### **CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS**

Es una especie de comportamiento bienal. Durante el primer año ocurre el crecimiento vegetativo abundando en hojas. La superposición de las hojas en su base dan origen a un falso tallo, grueso, cilíndrico, que alcanza un largo de 10 a 12 cm. Su base la constituye un bulbo cilíndrico, largo, blanco con un olor y sabor más ligero que la cebolla y el ajo.

### **CULTIVARES**

En poro se conocen los cultivares como "Monstruoso de Caretan", de buen rendimiento bajo temperaturas bajas. "De Italia", cultivar que presenta bulbo blanco redondo, se cultiva en época de calor aunque también presenta resistencia al frío.

### **CLIMA**

Prefiere clima templado y frío. Se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3,000 m, prefiriendo temperaturas de 12 a 23°C.

### **EPOCA DE SIEMBRA**

En la costa de Perú se cultiva durante el invierno, iniciándose su siembra cuando se presenta el descenso de temperatura. En la costa central se puede sembrar durante el verano pero su cosecha será limitada por exceso de temperatura.

### **SUELOS**

Los suelos que requiere este cultivo son similares a los requeridos para cebolla.

## SIEMBRA

Generalmente se cultiva de transplante, empleándose muy poco la siembra directa. La forma de llevar el cultivo es muy similar al de la cebolla y ajo. Igualmente a mayor densidad de siembra, menor espaciamento alcanza el momento de cosecha en menor tiempo. Si se siembra a mayor distancia entre plantas, éstas desarrollan más pero se retarda la cosecha.

La cantidad de semilla empleada en almácigo es de 2 a 4 gr por m<sup>2</sup>. Se emplean 250 a 500 gr para transplantar una hectárea. En sembrío directo la cantidad de semilla empleado es de 3 a 5 kg pudiendo emplearse en el deshije el excedente de plantas para transplantar 2 hectáreas.

## FERTILIZACION

Para obtener una cosecha promedio de 28,000 docenas por hectárea, el cultivo extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes puros: 135 kg de nitrógeno, 50 kg de fósforo y 180 de potasio. De acuerdo con el análisis del suelo y a la cantidad de nutrientes que el cultivo extrae se podrán recomendar cualesquiera de las siguientes fórmulas de fertilizantes: (fórmulas compuestas) 15-15-23; 13-13-20; 15-15-6; 15-15-15; 12-8-8.

## APLICACION DE FERTILIZANTES

A los 10-15 días, inmediatamente después de transplante o a la preparación del terreno, aplicar la fórmula establecida procurando poner en esta aplicación todo el fósforo y el potasio calculado y parte (1/3) del nitrógeno.

A los 30 días de la primera aplicación aplicar (1/3) más del nitrógeno. La aplicación debe hacerse a lo largo de las hileras de plantas con separación de 8 cm de la base de los tallos.

Completar la aplicación nitrogenada a los 60 días del transplante.

Se puede hacer aplicaciones foliares en casos donde se presente deficiencia de elementos minerales.

## **CONTROL DE MALEZAS**

Similar al cultivo de cebolla.

## **CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Ver control en cebolla.

## **COSECHA**

El momento de cosecha se calcula cuando las hojas se empiezan a secar y el falso tallo de color blanco alcanza una altura, grosor conveniente para el mercado (10 a 15 cm de alto y 3 a 5 de diámetro).

Se cosecha arrancando la planta para posteriormente lavar las raíces.

Se almacena bien en frío a 0°C y 90 por ciento HR. El período de almacenamiento puede prolongarse a 45 días.





# PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA, AJO Y PUERRO

Nombre	Característica de Ataque	Control Químico	Cantidad de producto	Cucharada sopera por bomba de moch. 15 litros
<i>Plagas</i>				
Thrips	Hojas con puntas secas, manchas pequeñas	Folimat EC 50%	1.5 1t/ha	2
Gusano de la hoja	Perforaciones y corte de las hojas	Belmark	0.4 1t/ha	1/2
		Decis	0.4 1t/ha	1/2
<i>Enfermedades</i>				
Raíz rosada	Hojas amarillentas, decaimiento general, raíces arrugadas, con floración rojiza en su base	Cultivares resistentes, Rotación cultivos	-	-
Mildiu	Hojas con manchas amarillentas	Antracol, Dithane, Polyram combi, Calixin	200-250 gm/ha	2
Podredumbre blanca	Se produce en la base del bulbo en forma de pudrición o ablandamiento acompañada de mancha blanquesida algonosa	Desinfección de suelo con	40-75 cc/m <sup>2</sup>	
		Bromuro de metilo (almácigo), Benlate, Folcidin	2-2.5 kg/ha	2-3

Mancha púrpura	Manchas oscuras en las hojas	Dithane M-45, Manzate D	2-2.5 kg/ha	2-3
----------------	------------------------------	-------------------------	-------------	-----

---

*Bacterias*

Pudrición bacteriana	Epoca de incidencia enero - marzo se presenta en campos que postergan su cosecha; igualmente en el almacén los bulbos se muestran blancos, arenosos y de olor fétido	Cosecha oportuna, Almacenar bulbos sanos, Evitar exceso de humedad
----------------------	--	--

---

*Carbón*

Hongo que afecta plántulas en almácigo	Presenta manchas oscuras engrosadas en las hojas tiernas de la planta, Presencia de ampollas en bulbitos que al reventar liberan polvo negro	Desinfección de semilla, Usar desinfectante, Eliminar planta en forma previo trasplante
--	--	---

---

## BIBLIOGRAFIA

- ABDALA, A.A. and L.K. Mann. 1963. Bulb development in the onion (*Allium cepa* L.) and the effect of storage temperature on bulb rest. *Hilgardia* 35(5):85-112.
- CHACON, C. 1964. Ensayo del uso de hidracida maleica en la conservación de la cebolla y de vardan en brócoli. Tesis Ing. Agr. Universidad Agraria, La Molina.
- DAVID, G.N. 1957. Onion production in California. Calif. Agr. Sta. Ext. Serv. Manual Nu. 22. 27 p.
- DAVID, G.N. and H.A. Jones. 1944. Experiments with the transplanting of onion crops in California. Calif. Agr. Expo. Sta. Bull. Nu. 682. 19 p.
- HOYLE, B.J. 1948. Onion curing - a comparison of storage losses from artificial, field, and non-cured onions. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 52:407-414.
- JONES, H.A. 1943. Inheritance of male sterility in the onion and the production of hybrid seed. *Proc. Amer. Hort. Sci.* 43:189-194.
- JONES, H.A. 1964. Onions. Desert Seed Co., Inc. Catalog. El Centro, California. 48 p.
- JONES, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onions and their allies. Interscience Publishers, Inc. New York. 286 p.
- KATO, T. 1964. Physiological studies on bulb formation and dormancy in the onion plant. III. Effects of external factors on the bulb formation and development. *Journal of Japanese Society for Hort. Sci.* 33:53-61.
- KATO, T. 1966 a. Physiological studies on bulb formation and dormancy in the onion plant. VII. Effects of some environmental factors and chemicals on the dormant process of bulbs. *Journal of Japanese Society for Hort. Sci.* 35:49-56.
- KATO, T. 1966b. Physiological studies on bulb formation and dormancy in the onion plant. X. Germination inhibitor in onion juice. *Journal of Japanese Society for Hort. Sci.* 35:71-75.
- KONONKOV, P.F. 1953. (The question of obtaining Garlic Seed - in Russian). *Sad i Ogorod* 8:38-40.
- LORENZ, O.A. and B.J. Hoyle. 1946. Effect of curing and time of topping on weight loss and chemical composition of onion bulbs. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 47:301-308.
- LOVATO, A. and M.T. Amaducci. 1965. Examination of the problem of whether dormancy exists in seeds of onion (*Allium cepa* L.) and leek (*Allium porrum* L.). II. Effect of temperature,

- prechilling, and light on germination. Proceedings of the International Seed Testing Assoc. 30:803-820.
- McGILLIVARY, J.H. 1950. Effect of irrigation on the yield and pungency of onions. Food Tech. 4:489-492.
- MANN, L.K. 1952. Anatomy of the garlic bulb and factors affecting bulb development. Hilgardia 21:195-251.
- MANN, L.K. and D. Lewis. 1956. Rest and dormancy in garlic. Hilgardia 26:161-189.
- MANN, L.K. and P.A. Minges. 1958. Growth and bulbing garlic (*Allium sativum*) in response to storage temperature of planting date. Hilgardia 27:385-419.
- MANN, L.K., T.M. Little, and W.L. Sims. 1961. Growing garlic in California. Calif. Ext. Ser. AXT 28.
- MEDINA, J. 1960. Efecto de variedades y selección de semilla en el rendimiento de ajo. Agricultura Técnica (México) 10:1-3.
- ZING, F.W. 1963. Rate of growth and nutrient absorption of late garlic. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83:579-584.
-