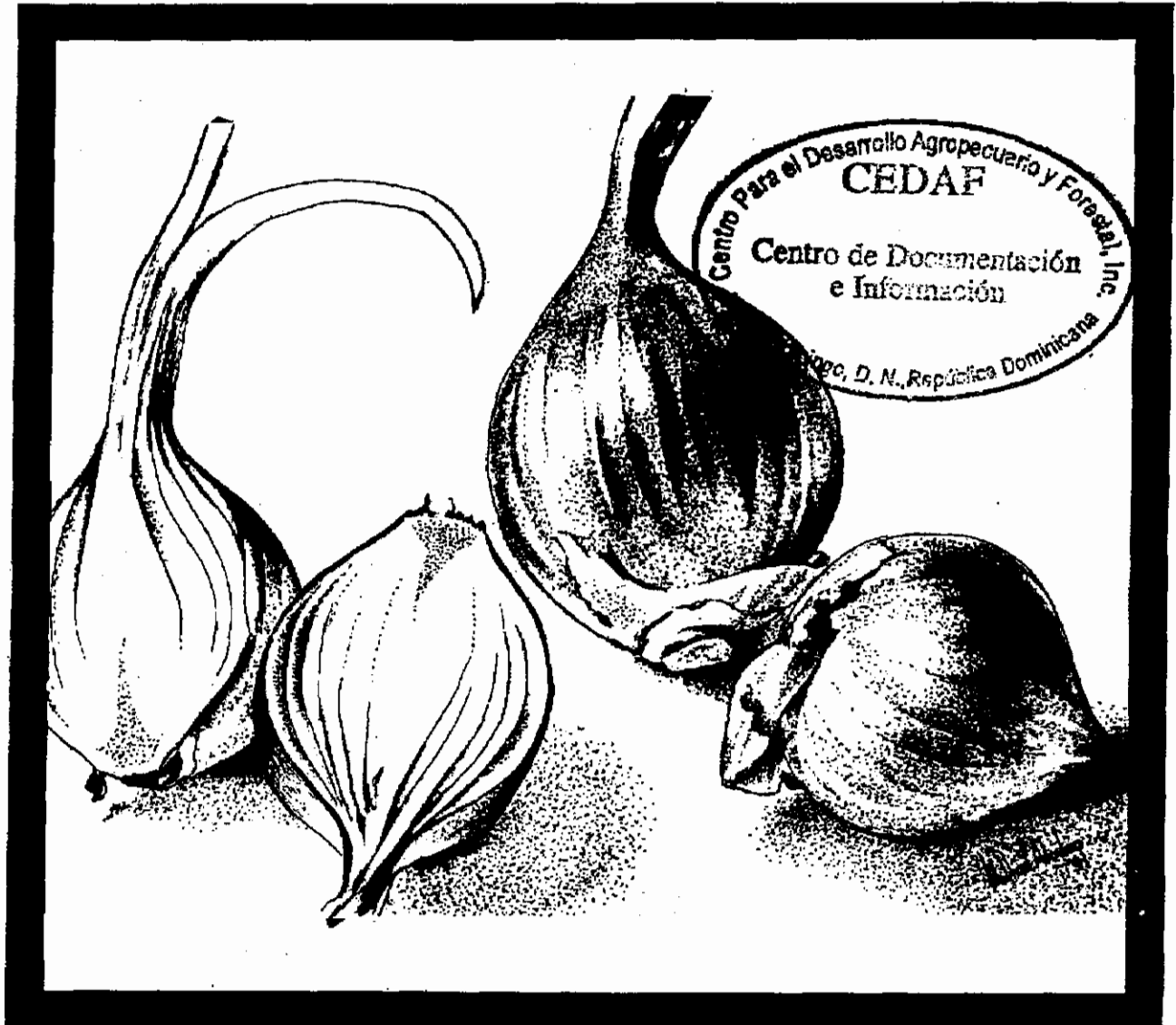


CULTIVO DE CEBOLLA



Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.
Serie Cultivos
Boletín Técnico No. 9
Santo Domingo,
República Dominicana.

Este material fue compilado
bajo contrato con la FDA.

Texto : Franklin Montás
Edición : Pedro Pablo Peña

La información contenida en esta publicación es sólo para fines educacionales. La referencia a productos comerciales o nombres de fabricación es hecha bajo el entendido de que no se intenta discriminar otros productos ni que la FDA recomienda o garantiza el uso de los mismos.

Para mayor información acerca de los Programas de la Fundación y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a las oficinas de la Institución.

Calle Max Henríquez Ureña No. 18-B
Ensanche Naco,
Santo Domingo,
República Dominicana.
Tel. (809) 544-0616, 544-0634
Fax (809) 544-4727

CULTIVO DE CEBOLLA

1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA

La cebolla ha sido cultivada en el país desde tiempos lejanos, desconociéndose de dónde y cuándo fue introducida. Las regiones del país donde tradicionalmente se cultiva son: Baní, San Cristóbal, Constanza y Montecristi. A éstas se han incorporado las zonas de Azua, Angostura, Barahona y San Juan de la Maguana. El 65% de la producción nacional se cosecha en las zonas de Baní-San Cristóbal y Constanza.

A nivel nacional se siembran anualmente entre 27,000 y 30,000 tareas de cebolla, con una producción estimada de 250,000 a 300,000 quintales (9.25 - 10 qqs/ta.). La producción de cebolla se mantuvo con ligeras fluctuaciones desde 1978 hasta 1988. En 1989 se registró una producción record (627,000 qqs.), como resultado del aumento de precios logrados a partir del 1985.

La productividad del cultivo (9 a 12 qqs/tas) se ha mantenido estable por la poca aplicación de tecnologías adecuadas, a excepción de Constanza, que tiene niveles de productividad de 15-17 quintales por tarea. El uso de variedades de baja capacidad productiva ha sido uno de los factores determinantes de la baja productividad.

La variedad más ampliamente utilizada es la Red Creole, la cual, en los ensayos de

investigación, no sobrepasa en rendimiento los 25-30 qqs/ta.

La cebolla, además de su valor nutricional y medicinal, es muy importante como condimento en la dieta de los dominicanos.

Cuadro 1. Valor alimenticio y composición química (por 100 Grs. de peso fresco)

Valor calorífico	47.0 cal.
Agua	86.0 gr.
Azúcar	10.0 gr.
Fibra	0.80 gr.
Proteína	1.40 gr.
Sodio	7.00 mg.
Potasio	18.00 mg.
Calcio	32.00 mg.
Fósforo	44.00 mg.
Magnesio	16.00 mg.
Azufre	70.00 mg.
Cloro	25.00 mg.
Vitamina C	28.00 mg.

2. ORIGEN

La cebolla es una planta cultivada desde tiempos remotos. Es la especie más importante del género *Allium*. En Egipto ha sido utilizada en medicina, rituales y como ali-

mento (3,200 años A.C.), así como en la India (600 años A. C.). Algunos autores griegos y romanos describieron varios tipos de cebolla de diferentes formas, colores y sabor.

Asia Central es probablemente el centro de origen de la cebolla, encontrándose aún formas primitivas en una amplia zona ecológica como Grecia, India, Pakistán, Turquía y Rusia.

3. DESCRIPCION BOTANICA

La cebolla, *Allium cepa*, L., pertenece a la familia de las Liliáceas. Es una planta bienal cuando se siembra por trasplante o directamente, y trienal cuando se siembra a través de bulbillos.

3.1 Raíz

Debido a que la cebolla dispone de una simple raíz primaria, el continuo crecimiento de la planta depende casi enteramente de las raíces adventicias, las cuales constantemente mueren y son renovadas por otras desde la base del tallo (plato).

La iniciación de la raíz y su alargamiento es prolífico hasta la etapa de visible bulbeo, si existe humedad en el suelo. Del mismo modo, este alargamiento de la raíz se inhibe desde el visible bulbeo hasta la proximidad de la madurez. En esta etapa el crecimiento de nuevas raíces no es deseable, por lo que los riegos deben ser anulados en la fase de madurez (Voss et al, 1979). La fertilización también es determinante en el enraizamiento. La mayoría de las raíces están en un radio de 15 cms. y a unos 30 a 60 cms. de la superficie del suelo, razón por la cual es necesario una fertilización cercana a la planta, para

asegurar un buen desarrollo durante el período de crecimiento (Guenkok, 1974).

3.2 Hojas (Falso tallo)

Las hojas de la cebolla son tubulares, de color verde y en algunos casos poseen una sustancia cerosa. Después que aparece la primera hoja, las demás se desarrollan sucesivamente durante 1 a 7 días, ó 1 a 10 días. Estas hojas se van entrelazando unas a otras y forman el llamado "falso tallo" (Guenkok, 1974).

Según Voss (1979), de 13 a 18 hojas se forman desde la primera hoja hasta la etapa del bulbeo, dependiendo de la variedad, época de siembra, longitud del día y temperatura. La iniciación de las hojas se paraliza unas 3 semanas antes de la madurez del bulbo. No todas las hojas son visibles al mismo tiempo. Del número total de hojas en una planta de tres a cuatro formarán las escamas exteriores del bulbo, pero se secan y luego caen; de tres a cinco se hacen visibles y engrosan hojas, pero abortan; y de cinco a seis hojas se forman en el centro. En total se forman de 13 a 18 hojas, pero aproximadamente 10 son visibles a causa de que las viejas mueren y algunas no llegan a su formación.

3.3 Bulbo

El bulbo es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva. La formación del bulbo es una consecuencia de la movilización de carbohidratos entre las bases de las hojas más jóvenes. Los principales factores que influyen en su formación son el fotoperíodo, la temperatura, el tamaño, la edad de la planta y la nutrición nitrogenada.

- **Fotoperíodo.** Técnicamente todas las plantas de cebolla requieren de días largos, ya que los bulbos se forman más rápidamente a medida que se incrementa la longitud del día crítico independientemente de la temperatura y del tamaño de la planta (Mortensen y Bullard, 1967).

Las variedades de días cortos requieren longitudes de 12 a 14 horas luz/día, mientras que las de días largos requieren de 14 a 16 horas. Algunas variedades tienen requerimiento intermedio, necesitando 14 horas de longitud de día.

Producir cebolla con longitudes de días por debajo de sus requerimientos críticos, resulta en una indefinida formación de hojas y bulbos. Variedades de días cortos, cultivadas bajo condiciones de días largos, bulbean rápidamente en la etapa de formación de las hojas, resultando los bulbos pequeños a causa de insuficiente follaje y raíces.

- **Temperatura.** El bulbeo se inicia cuando las plantas alcanzan el nivel de requerimiento crítico en cuanto a la longitud del día, pero su grado de crecimiento está en función de la temperatura. Los bulbos de cebolla se desarrollan más rápidamente con el incremento de la temperatura. Contrariamente, las bajas temperaturas pueden dilatar el bulbeo y la madurez de 3 a 4 semanas. Sin embargo, el incremento de la temperatura por sí solo no determina el bulbeo, sino que la temperatura y los efectos fotoperiódicos sobre el crecimiento reproductivo de las plantas están estrechamente unidos (Bernald et al, 1970).

El Dr. Rabinowitch cita que la temperatura óptima para el desarrollo vegetativo es de 13-24^o C., mientras que Raimers (1959), citado por Guenkok (1974), señala que las plantas soportan temperaturas de hasta 30^o - 33^oC.

- **Tamaño de la planta.** Las plantas de más edad tienden a bulbear más temprano que las plantas jóvenes. Un mes de diferencia en edad se traduce en una diferencia de cerca de una semana en el tiempo de cosecha (Whiteside et al, 1975).

- **Efecto del nitrógeno.** El exceso de nitrógeno retrasa la formación del bulbo. Mientras que una deficiencia adelanta su formación.

4. VARIEDADES RECOMENDADAS

4.1 Selección y características de las variedades

La producción de bulbos depende de la variedad seleccionada, de la temperatura, de la longitud del día y de otros factores ambientales.

Continuamente se desarrollan nuevas variedades de cebolla, diferentes entre sí en forma, tamaño, color, tiempo de madurez, rendimiento, fotoperíodo, contenido de aceites esenciales y cualidades organolépticas. Las variedades difieren en el color. Así, las hay rojas, blancas, amarillo-pardas. De acuerdo a la longitud del día, existen variedades que requieren días cortos (10 a 12), días largos (14 a 16 horas), e intermedias (14 horas).

Las variedades se diferencian también por el sabor (picantes y dulces), por el conte-

nido de materia seca (5 a 20%) y por la capacidad de almacenamiento. Existe una correlación positiva entre el sabor y la materia seca. Generalmente, las variedades de sabor picante tienen un alto contenido de materia seca y son mejores como condimento y para deshidratar.

Las variedades cultivadas en el país son las que forman bulbos en condiciones de días cortos, son de color rojo y amarillo, ocupando las variedades rojas el 90% del área total dedicada al cultivo.

Las variedades más utilizadas y de mayor importancia económica son:

- **Red Creole.** Los bulbos son de tamaño mediano, de forma ovalada y achatada, color rojizo y sabor fuerte. Las túnicas son finas, el cuello es delgado y bien cerrado. Resiste el almacenamiento por más tiempo que las otras variedades.

- **Texas Early Grano 502.** Es de color amarillo claro, en forma de trompo, con escamas carnosas y jugosas, excelente para consumo fresco (ensalada). Bulbos grandes, de 180-200 grs. de peso.

- **Yellow Granex F1 Hybrid.** Es de color amarillo, forma achatada, bulbos grandes, tiene cuello delgado y cerrado, es de madurez temprana. Resistente a *Rhizoctonia sp* (podredumbre de la raíz).

- **Tropicana F1 Hybrid.** Adaptada a las mismas condiciones de la Red Creole, produce 35% más que ésta, pero resiste menos el almacenamiento. Es de color rojo, ligeramente achatada y de sabor fuerte.

5. SUELO

5.1 Suelos Recomendados

La cebolla puede desarrollarse en un amplio rango de tipos de suelos, que varían desde los semiarenosos a los arcillosos. Sin embargo, piedras, rocas, sales o una excesiva cantidad de arcilla pueden interferir con una buena producción. Los suelos con un alto contenido de sales (conductividad eléctrica por encima de 4 mho) reducen el crecimiento del bulbo. Por otro lado, un alto contenido de arcilla (30 a 35%) casi siempre causa lesiones a los bulbos y dificulta su desarrollo. Los suelos más recomendados son los que tienen un pH de 6.0 - 7.5.

5.2 Preparación de Suelo

Tradicionalmente consiste en roturar la capa superficial del suelo hasta dejarla completamente desmenuzada. Con ello el suelo queda suficientemente mullido para el desarrollo del cultivo y se destruyen las malezas que invaden el campo, las cuales compiten con el cultivo, principalmente en las etapas críticas, al inicio del crecimiento. En las zonas productoras del país se utilizan los equipos tradicionales de tracción mecánica o animal.

Se realiza un corte del terreno de 20-25 cms. de profundidad y luego se cruza con el mismo implemento. Una o dos semanas después se pasa la rastra para dejar el terreno mullido. En Constanza, después de la rastra es común utilizar el rotovator, para dejar el suelo completamente mullido.

Después de tener el terreno desmenuzado, se construyen surcos con un surqueador

de tracción mecánica o animal, a distancias que varían de 60 a 90 cms. En Baní y Palenque se utiliza el sistema de siembra en caroles que se construyen manualmente, lo que eleva los costos de producción.

6. SIEMBRA

6.1 Época de Siembra

La época de siembra es un factor determinante en la producción del cultivo de cebolla por su sensibilidad al fotoperíodo, influyendo en el desarrollo y la formación del bulbo y en la floración.

El período de siembra más apropiado para la región de Baní-San Cristóbal es de septiembre a octubre, realizándose el trasplante en los meses de noviembre-diciembre. En la zona de Constanza la siembra se efectúa entre diciembre-enero, cuando se utiliza el método de siembra por trasplante y en junio-julio cuando se usan bulbillos.

Cuando la duración del día disminuye y se realiza un trasplante temprano (antes del 15 de noviembre) las condiciones para la formación del bulbo empeoran, desarrollándose un follaje frondoso, tallo grueso y bulbos grandes pero irregulares (Guenkok 1974).

Algunas pruebas de adaptación realizadas en el país fuera de la época de siembra normal, señalan un rendimiento muy bajo y bulbos irregulares.

6.2 Métodos de Siembra

La cebolla se siembra mediante trasplantes, siembra directa y bulbillos, pero la mayor

superficie comercial es sembrada mediante el método de trasplante.

- **Trasplante.** La práctica común es hacer caroles, que consisten en porciones de terreno con longitudes irregulares y profundidades que varían entre 5 y 15 cms. Las semillas se distribuyen al voleo o a chorrillo, a densidades muy elevadas, y se aplica riego por inundación. Estos factores ocasionan alta competencia entre las plantas y favorecen las enfermedades fungosas (Damping-off), lo que da como resultado un alto porcentaje de plantas de mala calidad. Esta forma de producción de plantas para el trasplante no es aconsejable por los riesgos mencionados.

Sin embargo, lo recomendable es producir las plantas sobre canteros altos, de 1 m. de ancho. En caso de realizar riego por surco, la anchura de los canteros se reduce hasta 0.80 m. Se distribuyen al voleo o a chorrillos de 5 - 6 gr. de semilla, a una profundidad de 1.5 a 2 cm. en hileras espaciadas a 10 cm.

En ambas formas de producción de plantas los semilleros deberán cubrirse con saram, pencas de coco, etc., para asegurar una humedad adecuada en la capa superficial y evitar la formación de una costra.

En condiciones normales, las plantas están listas para ser trasplantadas a los 40 - 45 días, obteniéndose generalmente de 600 a 700 plantas por m. Las plantas de buena calidad miden de 18-20 cms. de altura, con tres hojas verdaderas y el falso tallo con diámetro de 0.7 cm.

El riego debe suspenderse una semana antes del trasplante, para contribuir a robustecer

tecer las plantas y facilitar la acumulación de reservas. De esa forma las plantas sufren menos al ser trasplantadas y enraízan más rápidamente.

Las plantas deben ser sacadas cuidadosamente, evitando dañar las raíces y hojas. Para favorecer esto, es necesario dar un riego un día antes del trasplante.

Una práctica común es cortar las raicillas y eliminar las hojas secas y marchitas, para facilitar su manejo durante el trasplante. Sin embargo, esta práctica no es beneficiosa, ya que se priva a la planta de sustancias de reservas que disminuyen los efectos del "stress" por el trasplante. Los resultados de investigaciones realizadas en varios países demuestran que los rendimientos disminuyen con estas prácticas.

- Siembra directa. Este método de siembra es muy poco utilizado en el país. Consiste en establecer el cultivo directamente en el campo. Exige una preparación adecuada del terreno y el uso de un buen paquete tecnológico que incluya: a) siembra mecanizada, utilizando la cantidad necesaria de semilla, para evitar el entresaque (raleo), práctica que resulta muy cara y difícil; b) garantizar una buena humedad del suelo a través del riego, para asegurar la germinación normal de las semillas y el desarrollo de las plantas; y c) control de malezas por medios químicos (es casi imposible el control manual de las malezas y su costo resulta muy elevado).

Este método de siembra permite un menor uso de semilla, se emplea alrededor de 4 kgs./ha. A partir de los 30 a 45 días el manejo

del cultivo se hace igual que cuando se trasplanta.

- Siembra por bulbillos. Este método es usado en la región de Constanza y consiste en sembrar cebollas pequeñas, de 12-15 mms. (bulbillos), las cuales se obtienen por selección durante la cosecha normal de cebolla, o son producidas específicamente para esos fines.

La siembra se realiza entre noviembre y diciembre. Los riegos deben realizarse hasta el momento en que se inicia la formación de los bulbillos o hasta la primera etapa de su formación, la cual ocurre a los 60-70 días.

El inicio de la cosecha es determinada por el doblamiento de los falsos tallos, lo que indica que los bulbillos han llegado a la madurez. Se cortan los falsos tallos a 1 cm. por encima del cuello y se almacenan para terminar su curado. Se obtienen unos 8 qq./ta. y el ciclo vegetativo es de 2.5-3 meses.

6.3 Sistema de Siembra

La producción de cebollas en el país se obtiene bajo dos sistemas de siembra. El tradicional, utilizado por los productores de la región de Bani, es el llamado "caroteo", con el cual se cultiva el 40% del área sembrada. El otro sistema es por surcos, que se utiliza en las demás zonas productoras.

Los caroles se construyen manualmente, levantando muros sobre el nivel del suelo, de 1.00 a 1.50 ms. de ancho y una longitud variable, dependiendo de la topografía del terreno. Las plantas se colocan irregularmente en el fondo del carol, a distancias de siembra muy variables, sin observar un marco de

siembra determinado y el riego por inundación.

Por lo general el desarrollo de las plantas es bastante irregular, haciendo imposible la aplicación de fertilizantes en forma localizada. Además, se dificulta el desyerbo y los trabajos mecanizados.

Debido a las condiciones climáticas del país, los caroles deben considerarse desfavorables, sobre todo durante los meses de abundantes lluvias.

Cuando la siembra es por surcos, se construyen mecánicamente a una distancia de 60-90 cm. entre sí y se plantan dos hileras encima del surco, distanciadas de 15-20 cm. La distancia entre plantas es de 7-10 cm.

La experiencia de muchos países señala que los rendimientos más altos se obtienen utilizando el sistema de siembra por surcos, plantando la cebolla sobre ambos lados del camellón (Casseres, Guenkok, 1974). Sin embargo, en trabajos montados en el país, Montás et al (1983) encontraron que los rendimientos en ambos sistemas de siembra no difieren significativamente, pero sí se obtiene una diferencia en ingreso neto (Cuadro 2).

La densidad de población en ambos sistemas de siembra por lo general no sobrepasa las 450,000 plantas/ha., siendo una de las causas principales de los bajos rendimientos. En los países productores de cebolla se utilizan densidades de siembra de 700,000-800,000 plantas/ha.

7. FERTILIZACION

El cultivo de cebolla responde bien a la fertilización. Las plantas tienen exigencias diversas en las distintas fases de su desarrollo, pero la fase de formación de las hojas es el período crítico en requerimientos, especialmente de nitrógeno. La deficiencia de este elemento produce plantas de color verde amarillento, reducidas en tamaño, torcidas o enrolladas y a veces el cuello no se seca ni se dobla en la madurez, permaneciendo las plantas erectas.

El fósforo favorece el buen color, adelanta la madurez y mejora el almacenamiento. Mientras que el potasio ayuda a la formación y madurez de los bulbos.

La aplicación apropiada de estos nutrientes, así como la cantidad, el tiempo, el método y el lugar de aplicación pueden

Cuadro 2. Rendimiento e ingreso neto en dos sistemas de siembra

Sistema de Siembra	Rendimiento (Kg./ha.)	Costo Total (RD\$)	Ingreso	
			Bruto	Neto
Carol	17721.27	2911.45	7797.36	4885.95
Surco	17649.00	2557.20	7765.56	5208.36
Diferencia	72.27	354.25	31.20	322.45

Fuente: Montás, F., 1983. Comportamiento de dos sistemas de siembra en cebolla.

incrementar su eficiencia. Además, las características de suelo -como textura, materia orgánica, pH y humedad- pueden influir en la cantidad y eficiencia de los nutrientes aplicados (Samuels, G. 1981).

Aunque se desconoce la cantidad de fertilizante con que se puede lograr la máxima producción, debido a las pocas investigaciones realizadas en el país, los análisis de suelo y de plantas ayudan a determinar la fórmula y cantidad de abono que se van a usar.

La práctica común, por parte de los productores de la región de San Cristóbal-Baní, es aplicar 100-150 libras/ta. de la fórmula 15-15-15, una o dos semanas después de la primera aplicación.

En Constanza se utilizan 150-200 lbs./ta. de la misma fórmula y con el mismo método de aplicación.

Bajo condiciones normales de suelo, una cosecha de 30 ton/ha. extrae del suelo 90 kg/ha. de nitrógeno, 40 kg/ha. de P₂O₅ y 120 kg/ha. de K₂O.

Peña et.al (1975), en ensayo realizado en Baní sobre dosis óptima económica de N-P-K, no encontraron respuesta significativa a las aplicaciones hechas utilizando niveles de 60-100-100 y 120-200-0 kg/ha. de N-P-K. Paniagua y Martínez (1982), tampoco encontraron respuesta significativa, pero los rendimientos aumentaron cuando se hicieron aplicaciones de 100 kgs/ha. Guerrero y Martínez (1981), encontraron respuesta significativa aplicando 150-90 kgs./ha de nitrógeno y fósforo, respectivamente.

La relación entre los nutrientes es un factor de importancia en su eficiencia, ya que

cuando un elemento fertilizante se suministra en cantidades mínimas al suelo, limita la eficiencia de los otros elementos presentes.

Se ha observado que la atrofia de las puntas de las hojas de la cebolla se debe a una relación muy amplia de nitrógeno y potasio en algunos suelos (mucho nitrógeno y poco potasio).

La colocación de los fertilizantes, es un factor de importancia para que los nutrientes puedan ser aprovechados más eficientemente por las plantas, sobre todo para aquellos que tienen poca movilidad, como es el caso del fósforo.

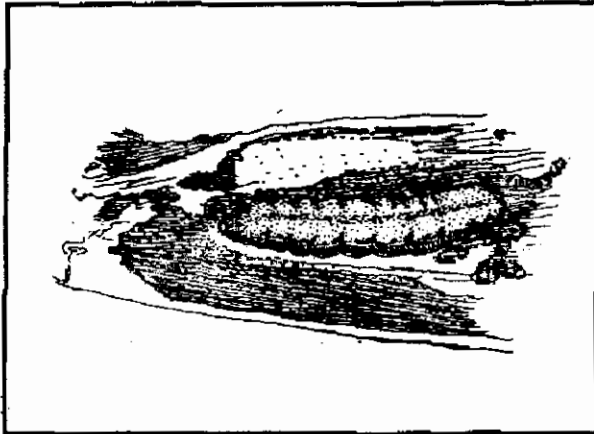
8. RIEGO

La cebolla al no tener un sistema radicular muy desarrollado, requiere de provisión de agua para que la planta pueda alcanzar buen desarrollo y alta producción. Las necesidades de riego son mayores en la fase de crecimiento vegetativo. Sin embargo, debe tenerse cuidado pues un exceso de humedad puede facilitar el ataque de enfermedades fungosas. El método de riego más comunmente usado es por inundación, mediante caroles. Un método mucho más avanzado es el riego por infiltración, usando surcos.

9. PLAGAS Y ENFERMEDADES

9.1 Plagas

- Gusano Constancero (*Spodoptera exigua*). Es una mariposa de unos 30-40 mm., con las alas de color marrón grisáceo que pone huevos en grupo de 40-120. Al cabo de



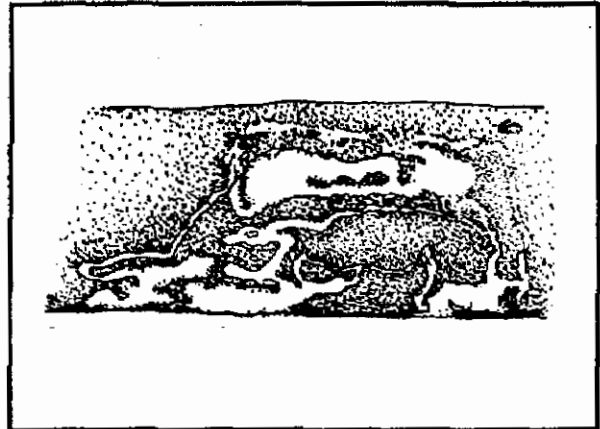
Spodoptera exigua.

tres días, de los huevos nacen los gusanos o larvas, que se alimentan de las hojas.

El gusano abre un orificio en la hoja por el que penetra hacia el interior y sale de noche a alimentarse. En cada plantación pueden aparecer hasta 30 gusanos. Cuando los ataques son severos llegan a dañar plantaciones enteras consumiendo hojas y dañando los bulbos. El insecto puede controlarse con insecticidas sistémicos.

- Gusano minador (*Liriomyza trifolii*). El daño es causado por las larvas que pasan su ciclo alimentándose del follaje. Son voraces, defoliando rápidamente las plantas. Las larvas pequeñas rasgan la epidermis de las hojas, dejando áreas semitransparentes. Se controla con Asodrín (Monocrotofos), Lannate (Methomil), Tamar (Metamidofos), en dosis de 1 lt., 1 kg. y 1 lt. por hectárea, respectivamente.

- Trípido o piojito (*Trips tabaci*). Este es el más común y más importante insecto en la producción de cebolla. Raspa la superficie de las hojas para chupar la savia, originando manchas plateadas, las hojas se doblan hasta



Minas de Liriomyza.

marchitarse completamente. Los bulbos quedan pequeños y la planta muere. Los ataques se recrudecen con la falta de lluvia, los trips emigran desde plantas silvestres hacia el cultivo. El insecto habita en el cuello y la base de las hojas.

- Acaro Rojo (*Tetranychus telarius*). Los ácaros raspan la epidermis para chupar la savia. Producen un **plateado en las hojas**, diferenciándose del daño de trips por no tener los puntos negros producidos por los excrementos. Son apenas perceptibles a la vista humana. Los ataques ocurren generalmente en las épocas de mayor sequía. Se controla usando de 2 a 3 lts. por hectárea de kelthane.

9.2 Enfermedades

- Mancha purpúrea (*Alternaria porri*). Empieza con pequeñas lesiones blancas, hendidas, las cuales se tornan oscuras cubriendo toda la hoja. En tiempos húmedos las manchas se cubren de esporas del hongo. En tres o cuatro semanas caen las hojas y los tallos afectados. En cebolla almacenada, la podredumbre del bulbo empieza por el cue-

llo con una putrefacción semi-acuosa de color amarillo intenso.

La enfermedad es favorecida por largos períodos de lluvia y riegos inadecuados. El hongo puede permanecer en los residuos de cosechas. Las investigaciones realizadas recomiendan controlar con Difolatan, Dithane M-45 y Kocide 101.

- **Mancha gris o podredumbre del cuello (*Botrytis allii*)**. Ocurre principalmente en el almacenamiento. Consiste en un ablandamiento del tejido afectado que suele ser en las hojas superiores del bulbo, produciéndose la infección a través del cuello. Es más común y severa cuando hay bajas temperaturas y alta humedad, antes y durante la cosecha o en almacenamiento. El hongo puede desarrollarse como saprófito antes de la madurez del cultivo y en bulbos podridos sacados de los almacenes. Para el control se recomienda dejar que los bulbos maduren bien antes de la cosecha y evitar las magulladuras.

- **Podredumbre Basal (*Fusarium sp.*)**. Las plantas afectadas muestran un amarillamiento progresivo y van muriendo a partir de las puntas de las hojas. Puede afectar las plantas en cualquier estado de crecimiento. Al examinar la planta en la base revela que las raíces se han podrido y en la base del bulbo aparece una formación blanquizca. Se produce una podredumbre semi-acuosa. La infección puede continuar durante el almacenamiento. La infección se facilita por las heridas provocadas al arrancar las plantas para trasplante, desyerbos, insectos, etc. El

patógeno persiste indefinidamente en el suelo.

El control es difícil pero se recomienda rotación de cultivos y seguir las normas de cosecha y almacenamiento.

- **Cocoteo de la Cebolla (*Colletotrichum sp.*)**. A partir de los 45 días se presentan plantas curvadas con retorcimiento en sus hojas y elongación muy pronunciada del bulbo, lo que impide su desarrollo normal. En la base de las hojas aparecen manchas necróticas, ovoides o cilíndricas, con puntos dispuestos en formar circular alrededor de toda el área necrosada.

El desarrollo de esta enfermedad es favorecido por mala preparación del terreno, siembra en carol, riegos inadecuados, mal drenaje y residuos de cosecha en el campo. Para su control se recomienda la desinfección del semillero, dos días antes de la siembra, con Captan 50% HP, dos libras por 100 galones de agua. 3/4 galón de la mezcla/m²

- **Podredumbre bacteriana (*Erwinia carotovora*)**. La podredumbre empieza en el campo a medida que las plantas se acercan a la madurez y puede pasar inadvertida hasta después de la cosecha. La bacteria entra por el tejido del cuello a través de hojas muertas y se mueve hacia abajo a través de las escamas individuales. Cuando la podredumbre ha progresado, una suave presión hace expulsar por el cuello un fluido acuoso con olor sulfuroso.

La infección y desarrollo de la enfermedad ocurre más frecuentemente en condiciones de alta humedad. La costumbre de cortar las puntas de las hojas durante la recolección

mientras los cuellos no están secos facilita la infección.

La principal medida de control consiste en dejar que la cebolla madure bien antes de la recolección. El corte de los ápices debe hacerse por desecación y se debe evitar dañar los bulbos.

- **Mal de los semilleros, ahogamiento, secadera, (Damping off).** Se observa, al principio, un marchitamiento rápido de las plantas de brotes recientes. Al extraer del suelo semillas germinadas o plantitas marchitas, se observa la pudrición de los semilleros. La plantita presenta un estrangulamiento en la parte más cercana al suelo. La enfermedad es favorecida por suelos mal preparados y con irregularidades, lo que provoca un mal drenaje. Además, por el uso inadecuado del agua de riego y suelos muy pesados.

Se recomienda la desinfección del suelo con Captan a razón de 1-1.5 libra/tanque de 55 galones, aplicando 15 litros/20-25 m², incorporado al suelo. Se pueden usar otros fumigantes de manejo más delicado como Bromuro de Metilo, Vapam, etc.

11. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas compiten con la cebolla desde el establecimiento del semillero y se multiplican con mucha rapidez. Esto constituye un serio problema para los productores, ya que la cebolla resulta muy afectada por la competencia de las malezas, pues sufre debilitamiento por la restricción de la luz solar y de nutrientes y se hace mayor la incidencia de insectos y enfermedades.

Las labores de control de malezas se realizan: 1) manualmente con azadas y machetes; 2) mecánicamente; 3) con equipo de tracción animal; y 4) por medios químicos. En lo referente al control químico, la efectividad de los herbicidas puede variar bajo diferentes condiciones de suelo y clima. El tipo de malezas, humedad y calibración del equipo son factores importantes para lograr un buen control. Comúnmente se usa oxifluorfen en dosis de 1 litro/ha., 10 a 15 días después del trasplante.

Jurgens et al (1973), recomiendan el uso de linuron 50 P.M. (Linuron) en dosis de 0.5-1 kg/ha, aplicado en cebolla de trasplante de 8-15 días después de la siembra, advirtiendo que puede causar daño en terrenos arenosos. En siembra directa se recomienda usar propachlor antes de que emerjan las malezas, en dosis de 5-8 kgs./ha.

Investigaciones realizadas en la Florida (Montelaro et al, 1963), recomiendan el DCPA en dosis de 27 lbs./ha. de ingrediente activo, aplicado en preemergencia y post-trasplante (antes de emerger las malezas); así como CDAA en dosis de 10-15 lbs./ha., aplicado como post-emergente antes de salir las malezas.

Otras investigaciones realizadas en la Universidad de California (Fischer, B.B. 1985) demostraron que la aplicación de oxifluorfen en dosis de 0.26 lbs./ha. más Brominál en dosis de 0.63 lbs./ha. de ingrediente activo provee excelente control, cuando se realiza la aplicación estando las malezas presentes y la distribución es uniforme. Si se aplica en la etapa de floración de las malezas,

es necesario realizar múltiples aplicaciones para lograr un buen control, lo cual causaría daños en la formación del bulbo.

Hansen et. al (1977, 1978), en trabajos realizados en Baní, encontraron que oxifluorfen a razón de 1 litro/ha., pendimetalina + linuron en dosis de 3 lts./ha. y 1 kg./ha., respectivamente, ofrecen un buen control de malezas, cuando son aplicados 15 días después del trasplante. En Constanza, en siembra por bulbillos, recomiendan oxifluorfen en dosis de 1 lit./ha., y oryzalina + linuron en dosis de 3.5 lts./ha. y 1 kg./ha., respectivamente.

Marte et al (1985) sustentan los trabajos realizados por Hansen al determinar, en trabajo realizado en Azua, que la pendimetalina y el oxadiazon presentaron la mayor eficacia en el control de malezas.

Montás (1983), en observaciones realizadas en trabajos de semilleros y siembra directa en Angostura, determinó que el oxadiazon en aplicaciones de preemergencia y dosis de 1lt./ha. provee un control eficaz durante aproximadamente 45 días.

El cultivo debe permanecer limpio, por lo menos los primeros 42 días de su ciclo, para que no haya una reducción significativa de los rendimientos debido a la competencia de las malezas con el cultivo (Hansen et. al 1977, 1978).

12. COSECHA

La cosecha de los bulbos de cebolla debería empezar después que las hojas detienen su actividad y se paraliza el desarrollo de nuevas hojas en el cuello. Sin embargo, los

nutrientes de las hojas continúan moviéndose hacia el bulbo hasta que el follaje muere, incrementando el peso y el contenido de materia seca.

En esta etapa debería iniciarse la cosecha, pero comúnmente los productores la realizan antes para aprovechar factores de mercado (precios altos) que se presentan. Sin embargo, esta práctica va en detrimento de la calidad de los bulbos, los cuales tienen que ser consumidos más rápidamente. Los bulbos inmaduros tienen bajo rendimiento al brotar con facilidad; tienen el cuello húmedo y pierden las escamas exteriores.

La recomendación general para iniciar la cosecha es cuando aproximadamente el 50% de los falsos tallos se ablanda y dobla fácilmente, aunque en la práctica el rango puede ser de 10-100%. La cosecha se realiza manualmente. El procedimiento generalmente usado es:

1. Paralizar el riego cuando ha caído un 25% de los falsos tallos.
2. Sacar los bulbos y dejarlos en el campo por un período de 3 a 15 días (dependiendo del clima y precios), para que se sequen las hojas y falsos tallos, colocados de manera que las hojas no cubran los bulbos.
3. Cortar las hojas y los falsos tallos a 2-3 cms. por encima del bulbo, cortando también las raíces.
4. Colocar los bulbos en sacos de 60-80 libras en locales bien ventilados y en camadas de no más de 20 cms. de espesor, para terminar el curado.

13. CURADO Y ALMACENAMIENTO

En términos prácticos, el curado consiste en remover el exceso de humedad del cuello, raíces y escamas exteriores. Esto ocurre con la pérdida de 3-5% del peso del bulbo (Thompson, 1982). Si se realiza correctamente; ayuda a reducir infecciones por enfermedades (podredumbre del cuello) y a disminuir los daños causados por pérdida excesiva de humedad de los bulbos.

El curado se realiza en ambiente natural o artificial. Cuando las condiciones ambientales no son adecuadas, el curado artificial es una ventaja. El método consiste en pasar aire forzado a temperatura ambiente por el volumen de bulbos (en sacos o apilados), hasta que las escamas exteriores y el cuello estén secos.

Los bulbos pueden soportar temperaturas de 46 a 47°C por 12 a 24 horas sin ser afectados (Johnson et. al. 1979).

Otras recomendaciones basadas en experimentos y observaciones son: 46° C y 70-80% de humedad relativa por 16 horas, o

70-80% de humedad relativa, con aire a 15° C durante 4 días.

La humedad relativa por debajo de 60-70% no es deseable para el curado, ya que los bulbos se secan rápidamente (pérdida de agua excesiva), causando rompimiento de las escamas exteriores. La humedad alta causa un secado lento, lo que es beneficioso para el desarrollo de las enfermedades (Thompson et. al, 1972; Rosberg et. al, 1959).

Para obtener el máximo período de almacenaje y el nivel mínimo de pérdidas, los bulbos deberán estar completamente maduros en el momento de recogerse, haberse secado hasta que el cuello del bulbo quede apretado y luego almacenarse a 0°C., con una humedad relativa de 70 a 75%. A temperaturas de almacenaje más elevadas, o cuando se retiran del almacén para su comercialización, los bulbos pueden brotar; esto se evita aplicando un inhibidor de brotes antes de la recolección. El químico más comúnmente utilizado es la Hidracida Maléica (MH), aplicada al follaje antes de la cosecha, cuando ha caído un 30-50% de los falsos tallos, en dosis de 5.4 litros de 36% de ingrediente activo, en 600 litros de agua por ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGRO-HOLANDA I.** Cebollitas de plantío, 3-4 pp. 1980.
- ASTLEY, D. y INNES, N.** Genetic resources of *Allium* species. National Vegetable Research Station, Wellesborne, UK and Institute for Horticultural Plant Breeding, 3-6 pp. 1982.
- BERNARD, A. y BOHNING.** Introducción a la Fisionomía Vegetal. Buenos Aires. 1970.
- CASSERES, E.** Producción de Hortalizas. IICA. San José. 387 p. 1984.
- INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE ALIMENTOS PARA AMERICA LATINA, S.A.** Ensayos Agrícolas de Cebollas para Deshidratación. Quito, Ecuador, 8 p. 1984.
- FISCHER, B.B.** Weed Control Studies in Onions and Garlic. A Progress Report of Applied Research. University of California. 23 p. 1985.
- GUENKOK, G.** Fundamento de la Horticultura Cubana. Instituto del Libro, La Habana. 217-233 pp. 1974.
- GUERRERO, B. y MARTINEZ, R.** Fertilización del Cultivo de Cebolla en la zona de Baní. (No Publicado). 1981.
- HANSEN, O.R. Y RODRIGUEZ, P.** Estudio Competitivo de Las Malezas en Cebolla de transplante en la región de Constanza. (No Publicado). 1977.
- HANSEN, O.R. Y MONTAS, F.** Estudio Competitivo de las Malezas en Cebolla de Transplante en la Región de Baní. (No Publicado). 1978.
- HANSEN, O.R. Y MONTAS, F.** Eficacia de Herbicidas Combinados en Cebolla de Transplante en la Región de Baní. (No Publicados). 1978.
- Jones, H.A.** Hidryd Onions. Dessert Seed Company, Inc. 3-6 pp. 1975.
- JURGENS, G., BAUTISTA, J. Y HANSEN, R.** Control de Malezas en la República Dominicana, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Extensión y Capacitación Agropecuaria. 31-32 pp. 1973.
- LANDALUZU, P. Y SARDINA, J.** Patología Vegetal Agrícola. Enfermedades de las Plantas. Barcelona, Madrid, 213-214 pp. 1961.
- MARTE, P.A., ESTEVEZ, V. Y FERMIN, O.** Efectividad de Herbicidas en el Cultivo de Cebollas en la zona de Azua. (Tesis). 1985.
- MONTELARO, J. AND MARVEL, M.E.** Vegetable Weed Control Guide. University Of Florida, Agricultural Extension Service. 16 p. 1963.
- MONTES DE OCA, H. Y JIMINIAN, R.** La Enfermedad del Cocoteo de la Cebolla. Secretaría de Estado de Agricultura. Circular No. 7. 4 p. 1983.
- MOOMAW, R. y BURNSIDE, O.C.** Factors that make Soil applied Herbicide Work. Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, G76-272. 1980.
- MONTAS, F.** Comportamiento de diferentes Variedades de Cebolla para uso Industrial. (No Publicado). 1985.
- MONTAS, F.** Comparación de Dos Sistemas De Siembra en Cebolla. (No Publicado). 1983.

- O'REILLY, R. Y HANSEN, R.** Eficacia de Herbicidas Combinados en Cebollas de Transplante en la Región de Baní. (No Publicado). 1982.
- PEÑA, J.C. y MONTAS, F.** Fertilización de Cultivo de la Cebolla, Var. Red Commander. (No Publicado). 1975.
- RABIBINOWITCH, H.D.** Out of Season Onion Production Under Decreasing Daylength. International Agriculture Centre. Wageigen, The Netherlands. 9 p.
- SABOTA, C.M. AND DOWNES, J.D.** Onion Growth and Yield in relation to Transplant Pruning, Size spacing, and Depth of Planting. HortSciencie. Vol. 16 (4):583 (533-535). 1981.
- SARITA V., VICTORIANO.** Aportes a la Horticultura Dominicana. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 288 p. 1986
- SAMUELS, G.** Increasing Food Crop Yield By More Efficient Use od Fertilizers . Caribbean Food Crop Sociiety. XVII Meeting, Venezuela. 9 p. 1981.
- THE PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY.** Identifying Diseases of Vegetables. College of Agriculture. 30-32 pp. 1983.
- THOMPSON, A.K.** The Storage and Handling of Onions. Tropical Products Institute, G 160. 14 p. 1982.
- VOSS, R.E.** Onion Production in California. University of California. 50p. 1979.
- WHITESIDE, W.; VANDEMARK, J.** Seeding and Rate, and Supplemental Light Effects on Onion Growth. J. American Soc. Hort.Sci. Vol. 100 (1): 37-39. 1975.

Contenido

1. Importancia Económica y Alimenticia	1
2. Origen	1
3. Descripción Botánica	2
3.1 Raíz	2
3.2 Hojas (Falso tallo)	2
3.3 Bulbo	2
4. Variedades Recomendadas	3
4.1 Selección y características de las variedades	3
5. Suelo	4
5.1 Suelos recomendados	4
5.2 Preparación de Suelo	4
6. Siembra	5
6.1 Epoca de Siembra	5
6.2 Métodos de Siembra	5
6.3 Sistema de Siembra	6
7. Fertilización	7
8. Riego	8
9. Plagas y enfermedades	8
9.1 Plagas	8
9.2 Enfermedades	9
11. Control de Malezas	11
12. Cosecha	12
13. Curado y Almacenamiento	13

Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.

JUNTA DIRECTIVA (1990-1992)

José Miguel Bonetti	Presidente
Luis B. Crouch	Vicepresidente
Ramón A. Menéndez	Vicepresidente
Mario Cabrera	Secretario
Fernando Viyella	Tesorero
José del Carmén Ariza	Miembro
Tomás Pastoriza	Miembro
Jerry W. Dupuy	Miembro
Roberto Sánchez	Miembro
César Paniagua	Miembro
Luis Viyella	Miembro
Francis H. Redman	Miembro
Marcial Najri	Miembro
Santiago Tejada	Miembro
Miguel Tineo	Miembro
Domingo Marte	Asesor
Eduardo Fernández	Comisario
Ana Rosa Bergés de Faray	Suplente de Comisario

COMISION CONSULTIVA

Luis B. Crouch	Coordinador
Mario Cabrera	Miembro
Enrique Armenteros	Miembro
Domingo Marte	Miembro
César Paniagua	Miembro
Jerry W. Dupuy	Miembro
Rafael Ortiz Quezada	Miembro
Román Hernández B.	Miembro
Francis H. Redman	Miembro
Santiago Tejada E.	Miembro

PERSONAL DIRECTIVO Y TECNICO

Attagracia Rivera de Castillo,
Directora Ejecutiva

Bienvenido Brito,
Subdirector Financiero y Administrativo

Rafael Pérez Duvergé,
Supervisor de Investigaciones

Teófilo Surtel,
Coordinador de Planificación

Pedro Pablo Peña,
Supervisor de Capacitación y Difusión

Paula Morales de Gómez,
Enc. del Centro de Información

Ana Julia Correa de Almonte,
Enc. de Contabilidad

Miguelina Caratini de Mauriz,
Secretaria Ejecutiva

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., es una Institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector agropecuario. Además de las actividades de investigación y transferencia, la FDA apoya la capacitación de técnicos y productores.

Otras Publicaciones de esta Serie

- Cultivo de Papa
- Cultivo de Habichuela
- Cultivo de Guandul
- Cultivo de Chinola
- Cultivo de Ajo
- Cultivo de Uva
- Cultivo de Melón
- Cultivo de Guayaba

Próximas Publicaciones

- Cultivo de Chinola (Segunda edición)
- Cultivo de Cítricos
- Cultivo de Piña
- Cultivo de Guanábana
- Cultivo de Zapote
- Cultivo de Lechosa
- Cultivo de Pepino
- Cultivo de Mango



**Promoviendo la Investigación y Transferencia de
Tecnologías en el Sector Agropecuario**