

EL CULTIVO DEL REPOLLO \*  
(Brassica oleraracea var capitata L.)

Emile Girard O.  
Mario Lobo A. \*\*

1. GENERALIDADES

Pertenece al grupo de hortalizas conocido como coles, de las cuales el repollo es la especie más importante.

En Colombia y de acuerdo al Ministerio de Agricultura, se sembraron 7.700 hectáreas en 1975, para una producción total de 281.820 toneladas y un valor de la producción del orden de \$ 380 millones.

Las zonas productoras más importantes en el país, se encuentran en los departamentos de Cundinamarca (incluyendo la Sabana de Bogotá), Antioquia, Nariño, Boyacá, Tolima y Caldas.

2. HISTORIA

Esta especie es originaria, según Caicedo, del Mediterráneo y el Asia Menor, de donde pasó a las peñas calcáreas de Inglaterra, a las Costas de Dinamarca, a Grecia y a España.

El repollo se encuentra en estado silvestre en diferentes países europeos y existen referencias sobre su utilización desde el año 2.500 A.C. Su

---

\* Contribución de los Programas de Hortalizas y Frutales, Regional No. 4, ICA.

\*\*Ingenieros Agrónomos, M.S. Programa de Frutales y Coordinador Nacional de Hortalizas, Estación Experimental Tulio Ospina, ICA, Apartado Aéreo 51764, Medellín, respectivamente.

cultivo como planta hortícola se inició en Europa en el siglo IX y fue traído a América desde los primeros viajes del descubrimiento.

### 3. VALOR NUTRITIVO

Según el Instituto Nacional de Nutrición, citado por Caicedo, 100 gramos de parte comestible contienen las siguientes sustancias :

Calorías	35	
Agua	90,8	g
Proteína	2,2	g
Grasa	0,1	g
Carbohidratos	4,1	g
Fibra	1,5	g
Cenizas	1,3	g
Calcio	344	mg
Fósforo	46	mg
Hierro	1,4	mg
Vitamina A	1,100	U.I.
Tiamina	0,06	mg
Rivoflavina	0,17	mg
Niacina	1,2	mg
Acido ascórbico	100	mg

### 4. BOTANICA

El repollo es una planta herbácea bianual, pero se cultiva en forma anual para la producción de la parte comestible. El segundo año la planta emite la parte reproductiva (flores, frutos, semillas):

#### 4.1 RAICES.

La raíz es superficial y ramificada, encontrándose la mayor proporción de raíces adventicias en los primeros 15 centímetros del suelo.

#### 4.2 TALLO.

Este es semileñoso, siendo deseable en las variedades comerciales que no sea muy largo, ni muy corto. En el primer caso, las plantas se vuelcan con suma facilidad y si el suelo está húmedo sobrevienen pudriciones de la cabeza. En el segundo, las cabezas quedan muy cerca a la superficie del suelo, con lo cual, también pueden ocurrir pudriciones.

#### 4.3 CABEZAS.

La cabeza está formada por hojas estrechamente apretadas entre sí; de acuerdo a Gill y Vear, pueden ser consideradas como una yema terminal. La cabeza constituye la parte comestible de esta especie.

#### 4.4 TALLO FLORAL.

Se forma en el segundo año ; las flores van agrupadas en racimos terminales, los cuales se desarrollan tanto a partir del tallo principal como de las ramas.

#### 4.5 FLORES.

Las flores son conspicuas, perfectas y de color amarillo; son polinizadas por insectos, presentándose autoincompatibilidad, por lo cual la autofecundación es escasa.

#### 4.6 FRUTOS.

El fruto del repollo es una silícula que presenta dehiscencia longitudinal. Cuando ocurre este fenómeno, la semilla en principio queda adherida y posteriormente cae al suelo.

#### 4.7 SEMILLAS.

Son redondeadas, pequeñas, afirmando Gill y Vear que no poseen endospermo. Los cotiledones, de acuerdo a los mismos autores, son gruesos y encierran aceites comestibles de reserva.

### 5. CLASIFICACION DE LAS VARIEDADES DE REPOLLO

#### 5.1 POR LA FORMA DE LAS CABEZAS.

De acuerdo a este criterio, se clasifican en punteadas, redondeadas, aplanadas y semiaplanadas.

#### 5.2 POR EL COLOR DE LAS CABEZAS.

Existen variedades de cabezas de color verde oscuro, verde claro, verde gris y morado; estas últimas debido a la presencia de antocianina.

#### 5.3 POR DIAS A COSECHA.

Hay variedades precoces, que tardan alrededor de 80 días para producir, intermedias 100 días y tardías que demoran alrededor de 120 días.

## 6. VARIEDADES RECOMENDADAS PARA EL PAIS

Existe un buen número de variedades en el mercado, por lo cual se ha venido adelantando ensayos de adaptación en el Oriente Antioqueño por varios años. En esta zona se sembraba anteriormente la variedad Danés ('Danish ballhead') debido a su dureza y resistencia al transporte, pero ha sido retirada del mercado de los países productores de semilla, por lo cual ya no se consigue material de propagación.

Antes de tratar sobre algunos materiales en especial, es importante anotar que la tendencia actual de los países desarrollados es hacia la producción de híbridos en lugar de variedades, lo cual indiscutiblemente causa mayor costo en la semilla.

Los materiales que se describen en la Tabla 1, han dado producciones superiores a los testigos utilizados, en forma constante y en ensayos realizados a partir del año 1970, por lo cual se los considera como altamente promisorios para la zona del Oriente Antioqueño.

Para la Sabana de Bogotá, en principio, Higuita y Rodríguez recomendaron las variedades "Sucesion" y "Marion Market". Actualmente se tiene un amplio grupo de materiales con buen comportamiento, entre los cuales se encuentran: "K.Y. Cross", "K.K. Cross", "A.S. Cross", "O.S. Cross", "Express Cross", "Sucesion Yelow" y "Winsconsin Golden Acre Y.R.". En Nariño, al igual que en la zona de Cajamarca (Tolima), se ha encontrado un excelente comportamiento del híbrido "Emerald Cross".

En Boyacá, en ensayos llevados a cabo por el ICA en 1973, se encontró que los mejores materiales fueron "C.O. Cross", "Copenhaguen Market" y "Bola Verde".

TABLA 1. Descripción de materiales de repollo promisorios para el Oriente Antioqueño, según ensayos realizados desde 1970, en la Estación Experimental "La Selva".

Material *	Clase	Color 1/	Cabeza 2/ solidez	Forma 3/	Peso kg	Días a co- secha 4/
A.S. Cross	Híbrido	VC	s	r	1,5-1,8	90-100
C.O. Cross	Híbrido	VC	s	f	2,0-2,5	90-95
K.Y. Cross	Híbrido	VC	ms	r	2,0-2,5	85-90
K.K. Cross	Híbrido	VC	s	r	1,0-1,3	85-90
N.S. Cross	Híbrido	VO	ms	r	1,5-2,0	90-100
Constanta	Híbrido	VC	ms	f	3,0-3,5	90-100
Glory of Enkuizen	Variedad	VC	s	r	1,5-2,0	85-90
Eutura	Variedad	VC	s	f	1,0-1,5	80-90
King Cole	Híbrido	VC	s	r	1,0-1,5	90-95
Copenhagen Market **	Variedad	VC	ms	f	1,5-2,0	85-90
Bola Verde**	Variedad	VC	s	r	1,5-2,5	85-90

1/ VC = Verde claro  
VO = Verde oscuro.

2/ s = Sólido  
ms = muy sólido

3/ r = Redondeado  
f = aplanado

4/ De trasplante a  
cosecha.

\* Los híbridos con la letra K los recomienda la literatura como posibles variedades para zonas cá-  
lidas. No hay experiencia al respecto en Colombia.

\*\* Se incluyen como base de comparación por ser más conocidos.

## 7. SUELO Y CLIMA

### 7.1 SUELOS.

El repollo se cultivo con éxito relativo bajo condiciones de suelos muy diferentes entre sí. Como requisitos generales para obtención de cosechas aceptables en cuanto a su rentabilidad, el suelo debe tener una buena capacidad de retención de humedad, pero sin encharcarse; el pH óptimo está entre 5,5 y 6,8 principalmente por lo relativo a la mayor disponibilidad de fósforo en este intervalo. En caso de que haya incidencia del hongo "Plasmodiophora brassicae" (ver enfermedades), se recomienda elevar el pH mínimo a 6,5 nivel en el cual el crecimiento de dicho patógeno es muy bajo.

### 7.2 CLIMA.

El intervalo de temperatura óptima para la producción de esta especie, fluctúa entre 15 y 18°C, lo cual corresponde a climas frío a frío moderado.

Cuando se presentan temperaturas muy bajas durante la etapa de crecimiento, puede ocurrir floración prematura, perdiéndose el cultivo para cosecha de cabezas; lo anterior, o sea la floración prematura, puede suceder como consecuencia de desadaptación de un material a una zona dada.

La temperatura mínima para este cultivo es 4°C y aún cuando en principio, el máximo se fijó en 24°C, es de anotar que actualmente se ha desarrollado una serie de materiales que prosperan bien a temperaturas de alrededor de 30°C.

La humedad relativa alta favorece el ataque de patógenos foliares, en especial de "Mycosphaerella brassicola", que causa en las hojas envueltas el síntoma conocido como mancha "Ojo de sapo". Esta no reviste importancia en la Sabana de Bogotá, donde se empaca el repollo sin las hojas

envolventes, pero en Antioquia y Nariño, donde el empaque se hace conservando dichas hojas, es un factor de "castigo" en el precio del producto.

## 8. PROPAGACION

Se realiza por semilla, sembrándola en semilleros debidamente preparados para obtener buena germinación. Los cuidados al cultivo durante la época de semillero corresponden a los que se señalan en el capítulo respectivo. Cabe anotar, que para transplantar una hectárea se requieren alrededor de 300 gramos de semilla y 100 metros cuadrados de semillero.

En el aspecto de tratamiento del suelo del semillero, hay que mencionar en este caso, que se ha observado, que el Bromuro de Metilo estimula la germinación de semillas que han sido almacenadas bajo condiciones favorables pero por tiempo considerable. Esto se puede deber a que la semilla ha entrado en estado de reposo o latencia, estado que es interrumpido por el Bromuro.

Las planticas se dejan en semillero hasta que obtengan un tamaño de 10 a 15 cm, lo cual ocurre normalmente entre 4 y 6 semanas, dependiendo de la variedad. Bajo condiciones favorables de clima (luminosidad limitada y humedad suficiente en el suelo), se puede hacer el transplante desde que el material tiene de 6 a 7 centímetros de altura.

## 9. SIEMBRA

El trazado, el sistema de siembra y la distancia que se adopten, dependen de la variedad que se utilice, del terreno, de la magnitud de la siembra y de las exigencias del mercado. Los sistemas que se describen a continuación, se recomiendan para una explotación de tipo comercial dirigida a

satisfacer un mercado específico. Lo correspondiente a sistemas tradicionales de siembra en pendiente y asociación con otros cultivos, no se trata en el presente capítulo.

### 9.1 PREPARACION DEL SUELO.

Se recomienda arar y rastrillar hasta obtener un suelo mullido, siempre y cuando las condiciones topográficas lo permitan. Como este es un cultivo que se debe sembrar en forma escalonada, se recomienda el uso de tractores pequeños, del orden de 9 a 20 HP. Este tipo de tractor se puede utilizar con una serie de implementos que permiten una gran eficiencia en el cultivo, con uso mínimo de mano de obra, insumo éste que se ha ido haciendo escaso y costoso en las zonas productoras.

En zonas pendientes, la preparación del terreno se hace con azadón.

### 9.2 TRAZADO.

El trazado se puede hacer con estacas y cabuya o con ganchos acoplados al tractor para rayar el terreno, primero con las distancias entre hileras y luego, perpendicular al primero, a la distancia entre plantas.

### 9.3 DISTANCIAS.

Para efectos de una explotación comercial, se considera que una distancia de 60 cm entre hileras y 40 a 60 cm entre plantas (40 cm para variedades o híbridos precoces y de cabeza pequeña, 50 cm para materiales intermedios y 60 cm para tardíos y de cabeza grande), es la más indicada.

#### 9.4 TRANSPLANTE.

Una vez que el material se saca del semillero, se debe proceder a su siembra lo más pronto posible, para evitar pérdida excesiva de humedad por transpiración, lo cual perjudicaría el prendimiento y desarrollo inicial de las plantas.

Hasta donde sea posible, el transplante se debe hacer en las horas de la tarde para evitar deshidratación del material durante las horas del medio día ó sea cuando ocurre la máxima temperatura. Lo anterior tiene mayor validez para las épocas secas.

#### 9.5 SIEMBRA ESCALONADA.

Este sistema consiste en la siembra periódica de un área determinada dentro de la misma finca, con el fin de mantener una producción constante. El área a sembrar en cada oportunidad, depende del volumen de venta que se tenga asegurado en un mercado determinado y lógicamente está limitado por el tamaño total de la finca y la inversión a realizar. Para lograr una producción escalonada, se recomienda la siembra de semilleros cada dos semanas.

Debido a las condiciones climáticas que imperan en las zonas de producción, este sistema se debe intentar sólo en caso de que haya facilidades de riego. El objeto de la siembra escalonada consiste en tener material para la venta en épocas de escasez, ó sea, cuando los precios son altos, para compensar precios bajos durante períodos de alta producción.

Los beneficios de ésto, sólo se consiguen en forma completa cuando se tiene asegurado un canal de mercadeo y se atienden las condiciones del comprador en cuanto a cantidad a entregar en cada oportunidad, calidad exigida y cumplimiento estricto de las entregas.

Estudios de mercado han mostrado que los precios mes por mes no varían exactamente igual de un año a otro, aún cuando sí hay una tendencia a un mayor precio durante los meses de noviembre a junio. Las irregularidades se pueden explicar por siembras intensas en las épocas en que el producto está a precios altos, por importación de repollo de otros departamentos (Nariño y Cundinamarca principalmente), siendo este último factor uno de los que inciden en el máximo precio en ciertas épocas del año que coinciden o siguen en forma inmediata a los meses en que ocurren heladas en dichas zonas, no habiendo influencia favorable para el productor antioqueño en aquellos años en que este fenómeno no se presenta. Esta situación es válida para repollo y para las demás hortalizas de clima frío y frío moderado.

Si se analiza la fluctuación diaria, o sea dentro de cada mes, aparece una tendencia a precios más elevados cuando el producto sale para fines de mes; luego un "pico" un poco más bajo para mediados de mes y dos "picos" menores para el 10 y el 20, siendo menores los precios para el resto de días. La razón para estas fluctuaciones está en el sistema de pago en la industria y comercio, siendo más corriente el pago mensual, quincenal y década. El pago semanal es el menos utilizado y es lógico que el público hace sus compras máximas de acuerdo a la fecha en que recibe su salario.

Además de las fluctuaciones indicadas, se debe tener en cuenta ciertas fechas en que tradicionalmente se celebran fiestas familiares, en las cuales las ensaladas ocupan un puesto más importante que en la alimentación diaria. Este es el caso del día de la madre y del padre, navidad, fechas tradicionales de primeras comuniones, meses de noviembre y diciembre por graduaciones y mayor número de matrimonios.

Como resumen de este capítulo, se puede decir que una siembra escalonada debe buscar los picos de precio máximo para sacar al mercado el máximo de producción, pero su establecimiento obliga al uso de riego y a

prácticas de cultivo muy cuidadosas, dirigidas a la obtención de producto de máxima calidad. Al mantener plantas de una misma especie, en diferentes estados de desarrollo y en forma continua en los mismos lotes, se debe vigilar el aspecto sanitario en forma supremamente cuidadosa y frecuente, aplicando las medidas correctivas en el momento oportuno, para evitar pérdidas que pueden ser considerables.

## 10. FERTILIZACION

Para este cultivo, lo mismo que para cualquier otro, se requiere un análisis de suelos previo a la siembra como aspecto de planeación, ó sea que el resultado del análisis debe estar listo, mínimo un mes antes de la siembra, con el fin de aplicar oportunamente las enmiendas necesarias (cal, materia orgánica).

En suelos del Oriente Antioqueño, que han venido siendo explotados con hortalizas desde años atrás, o sea que han tenido aplicaciones frecuentes de fertilizantes, se ha encontrado que la sola adición de materia orgánica en forma de gallinaza y a razón de 10 t/Ha es suficiente para este cultivo; en estos casos específicos no se requiere de aplicaciones de fertilizantes químicos.

Como orientación general, se debe tener en mente que este cultivo es exigente en nitrógeno y potasio. De acuerdo al INCORA, citado por Caicedo, una cosecha de 35 toneladas, extrae del suelo: 120 kg de Nitrógeno, 45 kg de  $P_2O_5$ , 160 kg de  $K_2O$  y 215 kg de  $CaO$ .

## 11. DESYERBAS

Esta práctica es una de las más delicadas del cultivo, pues cerca del 80% de las raíces absorbentes del repollo se encuentran en los primeros cinco centímetros de profundidad. Por lo tanto, las desyerbas con azadón se deben realizar lo más superficialmente posible, o sea que esta herramienta debe estar muy bien afilada; la desyerba se debe realizar con frecuencia para que las malezas no crezcan demasiado, pues ésto implicaría una labor profunda con mucho daño a las raíces del cultivo.

En caso de que las malezas presentes en la zona no sean de alto crecimiento, se puede suspender la desyerba cuando el repollo ha alcanzado el 60% de su crecimiento.

## 12. RIEGOS

El suelo se debe mantener con buena humedad durante la etapa de desarrollo del cultivo. Estos se pueden practicar tanto por gravedad como por aspersión y como un suplemento a la precipitación, teniendo en cuenta que para el normal desarrollo del cultivo, se requieren 300 mm. Un plan de riegos tentativo, de acuerdo al ICA, podría ser: al sembrar y cada ocho días hasta cinco días antes de la cosecha.

Es importante destacar que cuando las plantas están próximas a cosecha se necesita una humedad moderada en el suelo y que cambios bruscos de humedad en el suelo en este momento pueden causar tarjaduras de las cabezas. Se ha sugerido para evitar lo anterior, y en caso de que se presente un cambio brusco de humedad en el suelo, retorcer las cabezas manualmente, con el fin de hacer que la planta pierda parte del sistema radicular y evitar así una gran absorción de agua que conduciría al rompimiento de las cabezas.

## 13. COSECHA, CLASIFICACION Y EMPAQUE

### 13.1 COSECHA.

La cosecha se realiza tan pronto las cabezas han alcanzado el tamaño y la dureza requeridos por el mercado y a los cuales debe responder la variedad sembrada. En este aspecto cabe anotar que el mercado acepta cabezas aún no muy compactas durante épocas de escasez aguda de repollo, lo cual no ocurre en el resto del año. A pesar de lo anterior, un productor no se debe apresurar a cosechar material de inferior calidad, pues ésto puede afectar un prestigio ya establecido y sólo debe hacerlo en casos extremos.

### 13.2 CLASIFICACION.

La clasificación es uno de los aspectos que más se debe tener en cuenta para obtener un mercado asegurado y descomplicado. El productor que clasifique su material de acuerdo a lo requerido por el comprador y cumpla siempre con ésto y con oportunidad en las entregas, tendrá asegurado el mercado y se evitará pérdidas considerables en épocas de cosechas abundantes, cuando se presenta el fenómeno de que el mercado deja por fuera un buen volumen debido a la inelasticidad de la demanda y a la falta total de industrialización del repollo en nuestro medio, en cuyo caso muchos productores sufren pérdidas totales.

Para la clasificación del repollo se debe considerar el tamaño de cabeza requerido, su solidez, su peso, la sanidad del producto, el color y si el mercado exige la cabeza con o sin hojas envolventes. Una vez clasificada la cosecha, se procede a despachar la mejor calidad para ciertos clientes exigentes en este aspecto, generalmente supermercados o cadenas de almacenes que atienden clientela de clases media y alta. Las calidades inferiores se pueden colocar a menor precio en centros mayoritarios menos exigentes o en mercados localizados en zonas residenciales de menores ingresos, que por este mismo limitante exigen menor calidad.

### 13.3 EMPAQUE.

El empaque que se vaya a emplear depende en gran parte de la calidad del producto que vaya a contener. Para el caso de segundas, se puede usar el costal de fique tradicional, pero para calidades superiores se prefiere una caja de cartón, madera o plástico que evite daños en el material, lo que sería castigado en precio por el comprador y con lo cual se perdería, en parte al menos, el beneficio buscado con la clasificación.

### 15. ALMACENAMIENTO

Por lo general, en nuestro medio al almacenamiento se acostumbra solamente por cortos períodos de tiempo, mientras el material llega al consumidor y éste sólo se hace en forma algo tecnificada en grandes supermercados.

Las condiciones normales de almacenamiento son temperaturas de 0,5 a 1,5°C y humedad relativa de 90 a 95%. Para obtener un buen resultado, se requiere que la variedad sea apta para almacenamiento y que el material esté totalmente libre de daños mecánicos o causados por plagas o enfermedades.

La circulación de aire dentro del sitio de almacenamiento es fundamental para evitar bolsas de alta humedad relativa en sitios localizados, que podrían ocasionar pérdidas del material, al favorecer el ataque de organismos causantes de descomposiciones secundarias.

## 15. COSTOS POR HECTAREA

### 15.1 MANO DE OBRA.

Labor	Jornales	Valor \$
Semilleros	5	400
Preparación suelos	36	2.880
Transplante	23	1.840
Resiembra	7	500
Aplicación abono orgánico	8	640
Desyerba y fertilización	30	2.400
Desyerba y aporque	20	1.600
Aplicación pesticidas	20	1.600
Recolección y empaque	<u>15</u>	<u>1.200</u>
Subtotal	164	13.120

### 15.2 INSUMOS.

Semilla (1 libra)	500
Gallinaza (10 toneladas)	11.000
Pesticidas	2.500
Herramientas (amortización en 5 cosechas)	500
Aspersora (amortización en 5 cosechas)	900
Empaques	<u>12.000</u>
Subtotal	27.400

	Valor \$
15.3 FLETES* 30 toneladas	<u>7.500</u>
Subtotal	7.500
15.4 OTROS.	
Administración, 15%	4.100
Imprevistos, 10%	<u>4.460</u>
Subtotal	8.570
TOTAL	\$ 56.590

\* Para calcular el costo de los fletes, se tomó como base el costo Santuario-Medellín, o sea 55 kilómetros por vía pavimentada.

#### 16. REFERENCIAS

1. CAICEDO, L.A. 1972. Curso de Horticultura. 3a. ed. U. Nal., Palmira.
2. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1977. Cultivo Hortalizas. Evaluación y Programación Agrícola 1976-1977. 15 p. (Mimeografiado).
3. GILL, N.T. y K.C. VEAR. 1965. Botánica Agrícola. Zaragoza. Edit. Acribia. pp. 128-129.
4. GOMEZ, J. y J. GIRALDO. 1967. Producción de hortalizas en el departamento de Antioquia. Secretaría de Agricultura de Antioquia. Publ. especial No. 82.

5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1970. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
6. \_\_\_\_\_. 1971. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
7. \_\_\_\_\_. 1973. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
8. \_\_\_\_\_. 1974. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
9. \_\_\_\_\_. 1975. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
10. \_\_\_\_\_. 1976. Informe Anual de Progreso. Programa Hortalizas y Frutales, Regional 4, Medellín.
11. RODRIGUEZ, E. y F. HIGUITA. 1968. Recomendaciones generales para el cultivo de las hortalizas. ICA. Boletín de Divulgación No. 13. 2a. ed. 35 p.
12. THOMPSON, H. and W. KELLY. 1957. Vegetable Crops. McGraw Hill Book Co. New York. pp. 275-295.