

Generalidades de la producción de hortalizas en Colombia

2. GENERALIDADES DE LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN COLOMBIA

Jaime Osorio B.*

2.1. HISTORIA

La siembra de hortalizas en el país se remonta a tiempos precolombinos, siendo el ají, el tomate y algunas especies de las cucurbitáceas (ahuyamas) las de mayor importancia en la dieta de los aborígenes.

Con la llegada de los españoles, al inicio de la Colonia (Siglo XVI), se introdujeron varias especies provenientes del Mediterráneo tales como: repollo, coles, remolacha y zanahoria. En el siglo XVII se estableció la cebolla de bulbo ocañera en la actual provincia de Ocaña (4).

2.2. SITUACION ACTUAL

Actualmente se cultivan en Colombia más de 35 especies de hortalizas en un área aproximada de 104.800 hectáreas, con una producción total de 1.485.000 toneladas (7).

Las hortalizas de mayor importancia por área sembrada son: tomate (15.2%) cebolla de rama, (11.9%) cebolla bulbo, haba, (8.1%) zanahoria (6.3%) y repollo (3.3%), sin incluir la arveja.

Por volúmenes de producción sobresalen en su orden: el tomate (23.6%), cebolla de rama (19.4%), cebolla de bulbo (12.7%), zanahoria (8.2%) y repollo (8.2%).

Las mayores importaciones de hortalizas para consumo corresponden al ajo con 4.432 tons, por un valor de 5.472.300 dólares en el año de 1987.

Las pérdidas de postcosecha en hortalizas se presentan en forma similar a los frutales, con cifras superiores al 25.0%, principalmente en las especies más perecederas. (Tabla 1).

De acuerdo con las anteriores cifras y según el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) existe un faltante de 280.000 t/año de hortaliza para poder llegar a unas necesidades estimadas en 1.351.600 t., o sea 48.5 kg/año/persona, frente a excedentes de leguminosas y cereales. (Tabla 2).

* I.A., M.Sc., Sección Nacional de Hortalizas. ICA Tibaitatá. A.A. 151123 El dorado Santafé de Bogotá D.C.

Curso Nacional de Hortalizas de Clima Frio

TABLA 1. Porcentaje de pérdidas post-cosecha 1985

PRODUCTO	PERDIDAS
Maíz	5.06
Arroz	4.55
Papa	12.12
Yuca	9.50
Plátano	9.20
Ajos, cabollas	18.60
Tomate	25.10
Zanahoria	19.80
Otras hortalizas	25.00
Citricos	37.30
Papaya	23.00
Otras frutas	33.00
Frijol	7.30
Arveja	7.00

Fuente: IIT, FAO, OPSA

TABLA 2. Recomendaciones, disponibilidad de alimentos.

Grupo de alimento	Recomed. Per-cápita/día (g)	Necesidades brutas por persona		Disponibilidad bruta por persona		Faltantes o excesos (miles /año)
		(kg/año)	total miles (t/año)	(kg/año)	total miles (t/año)	
Leguminosas:	15	5.5	153.3	6.7	187.2	33.9 E
Hortalizas	133	48.5	1,351.6	38.4	1,071.3	280.3 F
Frutas	278	101.5	2,828.5	18.9	527.7	2,300.8 F
Cereales	141	51.5	1,435.1	105.8	2,948.0	1,512.8 E
Raíces y tubérculos	466	170.1	4,740.2	158.3	4,411.2	329.0 F

Fuente: ICBF

2.3. PRINCIPALES USOS Y PROPIEDADES DE ALGUNAS HORTALIZAS

Las hortalizas constituyen un grupo grande de plantas alimenticias que se caracterizan por su valor nutritivo, principalmente por el aporte de vitaminas y minerales y por su delicado sabor; en general contribuyen a la obtención de una alimentación balanceada y completa.

Dependiendo de la especie las hortalizas se pueden usar como condimento (cebollas, ajo), en ensaladas (repollo, lechuga, zanahoria, cebolla), en jugos (zanahoria) y en sopas (repollo, cebolla y zanahoria).

Como producto procesado, en el caso de la zanahoria, ajo y cebolla, se destacan algunas propiedades en adición a las alimenticias. Así tenemos que del repollo se menciona la ayuda en el combate de los efectos de alcohol, en la curación de úlceras duodenales y en la prevención del bocio; el ajo como antiséptico y la cebolla para arteriosis; la lechuga muy importante en dietas incalóricas.

En la Tabla 3 aparecen los componentes nutricionales de las principales hortalizas destacándose algunos por proporcionar importantes cantidades de minerales (repollo, espinaca) y otras por aportar algunas vitaminas (zanahoria, repollo y pimentón).

2.4. CLASIFICACION DE LAS HORTALIZAS

En el término de "Hortalizas" se agrupan numerosas especies con poca afinidad estructural y de apariencia, lo cual exige una clasificación de más fácil comprensión y manejo entre los diversos tipos de plantas incluidas.

Según definición de la FAO (3) pueden describirse como hortalizas aquellas plantas que proveen generalmente alimento bajo en calorías y en contenido de materia seca, el cual es considerado en adición a otros alimentos harinosos para mejorarles su sabor.

Igualmente puede entenderse como hortaliza toda planta herbácea cultivada para uso en la alimentación humana, sin sufrir procesos de transformación, o en algunos casos sólo un simple acondicionamiento, y en cuyo cultivo cada planta es una unidad que recibe atención, en muchos casos individual, de acuerdo al estado de desarrollo (4).

En Colombia se siembran a nivel comercial aproximadamente 40 especies de hortalizas incluyendo algunas leguminosas como: frijol, habichuela, haba y arveja y algunas raíces de otras familias como: ñame, batata y arracacha. Los criterios de clasificación son similares a los de otros países, teniendo en cuenta que el clima para su siembra y producción está determinado por la altura sobre el nivel del mar y no por estaciones como ocurre en la zona templada (1, 4, 6, 11).

Tabla 3. Valor nutritivo de algunas hortalizas (100 g).

	Tomate*	Pimentón*	Repollo*	Coliflor** de bulbo	Cebolla	Ajo***	Zanahoria*	Lechuga***	Espinaca***
Calorías	17	23	35	21	37	39	36	11	20
Agua	94.3	93.7	90.8	91	86	61	88	96	90
Proteína	0.9	0.9	2.2	2.1	1.5	6.4	0.7	0.8	3.5
Grasa	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1-0.2	0.5	0.1	0.1	0.4
Carbohidratos	3.3	4.9	4.1	5.2	0.3	2.9	8.4	3.3	0.8
Fibra	0.8	1.0	1.5	-	1.2	-	1.1	-	-
Ceniza	0.6	0.4	1.3	-	-	-	0.8	-	-
Calcio	7.0	-	344.0	25.0	35	24	33	13.0	107
Sodio	-	-	20	13.0	80	10	70	-	110
Fósforo	19.0	24.9	46	56.0	43	195	2.6	25.0	66
Potasio	-	-	220	295.0	180	540	-	100.0	710
Hierro	0.7	0.6	1.4	1.1	0.5	1.7	0.6	1.5	2.1
Tiamina	0.05	0.04	0.05	0.11	0.06	0.2	0.04	0.07	0.12
Riboflavina	0.02	0.04	0.17	0.02	0.03	0.11	0.04	0.07	0.12
Niacina	0.5	0.7	1.2	0.1	0.2	0.7	0.4	0.3	0.8
Acido Ascórbico	2.0	150	100	18	10	15	3.0	50	52
Vitamina A	1000	200	1000	60	-	-	7000	300	5800

Fuente: * Instituto Nacional de Nutrición de Colombia (4)
 ** Lorenz y Maynard 1980, Knott's Handbook for Vegetable Growers (4)
 *** Mortensen, E. y Bullard E. 1971, Horticultura Tropical y Subtropical (AID) (8)

A continuación se presenta, una clasificación con base en diferentes aspectos de las hortalizas en Colombia, a fin de tenerlos en cuenta en los planes de siembra, producción y comercialización.

2.4.1 CRITERIOS DE CLASIFICACION DE LAS HORTALIZAS EN COLOMBIA

2.4.1.1. PISO TERMICO DE SIEMBRA (4)

- Hortalizas de clima cálido (0-1000 m.s.n.m.): ají, berenjena, melón, tomate y sandía.
- Hortalizas de clima medio (1000-1800 m.s.n.m.): ají, cebolla de bulbo, habichuela, lechuga, pepino, cohombro, pimentón, repollo, y tomate.
- Hortalizas de clima frío (1800-2800 m.s.n.m.): acelga, apio, arveja, brocoli, cebollas, col de bruselas, coliflor, espinaca, fresa, lechuga, rábano, remolacha, repollo y zanahoria.
- Hortalizas de páramo (3.000-3500 m.s.n.m.): alcachofa, coles y habas.

2.4.1.2. PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA PARA ALIMENTACION (1,9)

- Hortalizas de peciolo u hojas: acelga, apio, cebolla de rama, col espinaca, lechuga y repollo.
- Hortalizas de flor: alcachofa, brócoli y coliflor.
- Hortalizas de fruto: ají o pimentón, berenjena, fresa, melón, sandía y tomate.
- Hortalizas de vaina y semilla: arveja, cilantro y habas.
- Hortalizas de raíz: arracacha, nabo, rábano, remolacha y zanahoria.
- Hortalizas de tallo: espárrago y ruibarbo.
- Hortalizas de bulbo: ajo y cebolla de bulbo.

2.4.1.3. DURACION A COSECHA COMERCIAL (4)

- Hortalizas perennes: alcachofa, cebolla de rama, espárrago y ruibarbo.
- Hortalizas anuales: arracacha

Curso Nacional de Hortalizas de clima frío

- Hortalizas semestrales: ajo, apio, cebolla de bulbo, puerro y zanahoria.
- Hortalizas de 1 a 3 meses: acelga, espinaca, lechuga y rábano.

2.4.1.4. POR SISTEMA Y ORGANISMO DE PROPAGACION (1)

Semilla sexual: la mayoría de hortalizas por ejemplo: acelga, apio, arveja, cebolla de bulbo, coliflor, espinaca, lechuga, melón, pepino, pimiento, remolacha, repollo, sandía, tomate, zanahoria, etc.

Semilla asexual:

- Bulbos: cebolla de bulbo
- Estolones: fresa
- Hijuelos : alcachofa, arracacha y espárrago

2.4.1.5. POR EL SISTEMA DE SIEMBRA (4)

- Siembra directa: arveja, acelga, ajo, calabacita, espinaca, habas, habichuela, melón, pepino, remolacha, sandía y zanahoria.
- Transplante: apio, brócoli, berenjena, coliflor, cebolla de bulbo, lechuga, pimentón, repollo y tomate.

2.4.1.6. CLASIFICACION BOTANICA (4, 11)

Las hortalizas se incluyen entre las especies espermatofitas, que son aquellas plantas con semillas diferenciadas. Este grupo se divide a su vez en :

- Gimnospermas: incluyen plantas cuyas semillas poseen óvulos sin ninguna envoltura. No incluye las hortalizas.
- Angiosperma: plantas cuyas semillas presentan óvulos dentro de un ovario. Estas se dividen en dos clases:
 - Monocotiledonas: plantas cuya semilla posee un sola cotiledón, por ejemplo: maíz, dulce, cebolla, espárrago y ñame.
 - Dicotiledonas: planta cuya semilla posee dos cotiledones separadas, por ejemplo: habas, arveja, remolacha, tomate y en general todas las hortalizas.

Cada una de las clases anteriores incluye las familias con sus respectivos géneros y especies y agrupan plantas con características florales y botánicas similares.

2.4.1.6.1. Clase Monocotiledonea

- Familia Gramínea

Zea mays var. *rugosa* Maíz Dulce

- Familia Liliaceae

Asparagus officinalis L. Espárrago

- Familia Amaryllidaceae

Allium sativum L. Ajo
Allium porrum L. Puerro
Allium fistulosum L. Cebolla de Rama
Allium cepa L. Cebolla de Bulbo
Allium cepa L. Grupo *Aggregatum* Cebolla ocañera

- Familia Dioscoreaceae

Dioscorea alata L. Ñame

2.4.1.6.2. Clase Dicotiledonea

- Familia Polygonaceae

Rheum rhabarbarum L. Ruibarbo

- Familia chenopodiaceae

Beta vulgaris L. var. *esculenta* Remolacha
Beta vulgaris L. var. *cicla* Acelga
Spinacea oleracea L. Espinaca de semilla espi- nosa
Spinacea oleracea L. var. *inennis* Espinaca de semilla lisa y redonda

- Familia Cruciferae

Brassica oleracea L. var. *acephala* Coles y tallos
Brassica oleracea L. var. *gemmifera* Col de bruselas o repollitas.
Brassica oleracea L. var. *botrytis* Coliflor
Brassica oleracea L. var. *italica* Brocoli
Brassica oleracea L. var. *capitata* L. Repollo
Brassica pekinensis L. Repollo chino
Brassica campestris L. Nabo
Raphanus sativus L. Rábano

curso Nacional de Hortalizas de clima frío

- Familia Rosaceae

Fragaria spp.

Fresa

- Familia Leguminosae

Phaseolus vulgaris L.

Phaseolus vulgaris L. var. *humilis*

Vicia faba L.

Pisum sativum L.

Frijol

Habichuela

Haba

Arveja

- Familia Umbeliferae

Daucus carota L.

Apium graveolens L.

Petroselinum crispum (Mill) Nym

Coriandrum sativum L.

Arracacia xanthorrhiza

Zanahoria

Apio

Perejil

Cilantro

Arracacha

- Familia Solanaceae

Lycopersicon esculentum Mill

Capsicum annuum L.

Capsicum frutescens

Solanum melongena

Solanum muricatum

Tomate

Pimentón o ají dulce

Ají picante

Berenjena

Pepino dulce

- Familia Cucurbitacea

Cucurbita maxima Duch

Cucurbita ficifolia Bouche

Cucurbita pepo L.

Cucurbita moschata Poir

Citrullus vulgaris Shard

Cucumis sativus L.

Cucumis melo L.

Sechium edule (Jaeq) Swartz

Cyclanthera pedata Shrad

Ahuyama

Victoria

Calabacín

Zapallo

Sandía o patilla

Pepino

Melón

Cayote

Achocha o pepino de rellenar

- Familia Compositae

Lactuca sativa L.

Cynara scolymus L.

Cichorium intybus

Cichorium endivia

Lechuga

Alcachofa

Achioria

Endivia o escarola

- Familia Malvaceae

Ipomoea batatas L.

Batata

2.5. SEMILLAS DE HORTALIZAS PARA MULTIPLICACION (1)

El suministro de semillas en las diferentes especies de hortalizas depende casi exclusivamente de la importación de varios países productores. Los principales proveedores de semillas a Colombia son: Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Dinamarca, Francia, Italia y Japón.

La dependencia del abastecimiento externo, condiciona la superficie de siembra en cada especie; puede afectar la calidad y cantidad de las cosechas por la introducción de variedades no adaptadas o susceptibles a plagas y enfermedades existentes en el país, o por posible introducción de problemas exóticos, incluyendo semillas de malezas. En Colombia no existe un programa organizado de producción comercial de semillas de hortalizas; solo se registran casos regionales, en zonas de cultivos específicos, donde se obtienen semillas de tomate, cebolla, ajo, arveja, habichuela, habas, cilantro y algunas cucurbitáceas artesanalmente, sin un adecuado manejo y selección.

El ICA y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Bogotá, tienen avances sobre la factibilidad de producir semillas de hortalizas en algunas especies tales como: tomate, lechuga, zanahoria, remolacha y arveja (4).

Multiplicación de plantas hortícolas.

En términos generales "semilla" se refiere a una parte de la planta que sirve para multiplicarla o propagarla, originando nuevas plantas. Esto puede ocurrir de dos maneras:

- a) Semilla botánica que se forma por vía sexual.
- b) Sección o parte vegetativa de la planta, con capacidad para reproducirla asexualmente.

A fin de que una "buena semilla botánica" cumpla cabalmente con la función inherente a ser una vida en reposo, capaz de continuar su desarrollo y cumplir con las expectativas que se tienen de ella, debe reunir las siguientes características: madura, sana, viable, limpia, pura, verídica y debidamente identificada (1).

Una buena semilla puede mantener su función reproductora de la vida, o sea, su viabilidad por determinado tiempo, dependiendo de las condiciones ambientales de almacenamiento y de la naturaleza misma de cada especie de hortalizas. La Tabla 4 ilustra el máximo permitido de humedad en las semillas para su almacenamiento a diferentes temperaturas en varias especies de hortalizas.

En el campo de semillas de hortalizas se debe tener en cuenta el tipo de empaque en almacenamiento.

Son menos eficientes las cajas de cartón, los talegos de lona y las bolsas de papel que el papel aluminio o los tarros de metal empacados al vacío.

Paralelamente se deben tener en cuenta las especificaciones en el empaque de las semillas, tales como: casa productora, especie y variedad, número de lote, pureza (%), germinación (%), fecha de análisis, peso neto y producto usado en el tratamiento.

En conclusión una buena semilla es el mejor comienzo en la tarea de lograr buena producción y utilización de las hortalizas, siempre y cuando se proporcionen correctas prácticas y condiciones desde la siembra hasta su cosecha y aprovechamiento final.

El otro sistema de multiplicación de plantas es la "Propagación vegetativa asexual", utilizado cuando muchas de las plantas no producen semilla botánica o la cantidad es escasa, o resulta lenta en germinación. Se utilizan partes vegetativas de plantas como porciones de raíces, tallos o yemas.

2.6. VARIEDADES (5)

La generación e incorporación al mercado internacional de nuevas variedades de hortalizas, exige por parte de los países del trópico, entre ellos Colombia, una evaluación permanente de los nuevos materiales con el propósito de seleccionar los de mejor adaptación y recomendar su importación. Como producto de esas evaluaciones y selecciones se presentan en la Tabla 5, las variedades de las principales especies hortícolas de clima frío. En el listado pueden aparecer materiales que a pesar de su buena adaptación a las condiciones agroclimáticas del país no se encuentran disponibles en el mercado nacional debido a posible desconocimiento por parte de los importadores de semillas de hortalizas. Aún se siguen importando variedades muy antiguas que podrían ser reemplazadas por materiales nuevos con mejores características que los tradicionales.

TABLA 4. Contenido máximo de humedad en semillas de hortalizas permitido para almacenamiento por un año a distintas temperaturas.

Clase de semilla	Máximo de humedad (%) y temperatura promedio de almacenamiento		
	5°-10°C	21°C	27°C
Azúlo	13	9	7
Cebolla	11	8	6
Espinaca	13	11	9
Papino	11	9	8
Lechuga	10	7	5
Repollo	9	7	5
Remolacha	14	11	9
Tomate	13	11	9
Zanahoria	13	9	7

Tomado de: Casseres E. 1980. Producción de hortalizas IICA-Costa Rica.

Generalidades de la producción de hortalizas en Colombia

TABLA 5. Variedades recomendadas de las principales hortalizas de clima frío para siembra en Colombia (5).

Espece	Variedad	Límites de alturas para la siembra
Acelga	Large Ribbed Dark Green	1500 - 2700
	Large White Ribbed	
Aplé	Golden Spartan	2000-2800
	Florida	2000 - 2800
	Pascal (Giant, 259 Summer)	1500 - 2800
	Tall Golden Self Blanching	2000 - 2800
	Tall Utah (10B 52-70, 52-70B 52-70H)	2000 - 2800
Brocoli	Atlantic	1600 - 2800
	Calabresse	1600 - 2800
	De Cicco	1600 - 2800
	Medium (late 145, 4638)	1600 - 2800
	Waltham 29	1600 - 2800
Cebolla de bulbo Amarilla	Granex maxin (H)	500 - 1500
	Texas Grano 1015	500 - 1500
	New Mexico Yellow Grano	500 - 1500
	Texas Grano 502 (PRR, Early)	0 - 1800
	Yellow Granex PRR (HF1)	0 - 3000
	Granex 429(H)	0 - 1500
Blanca	Rexor	1700 - 2500
	Crystal White Wax	0 - 1500
	Luxor	1800 - 2800
	White Creole	0 - 1200
	CHDS (102, 103, 105)	800 - 1500
	Dehy 8177	800 - 1500
	Maxor	1700 - 2500
Roja	Burgundy	800 - 1500
	Red Bermuda	0 - 1500
	Red Creole (C-5)	0 - 1500
	Red Granex	1800 - 2800
	Tropicana (HF1)	0 - 1500
Coliflor	Autumn Giant	1800 - 2800
	Olimpus	1800 - 2800
	Snowball (A, E, M, X, Y, 11 Early, Imperial)	1800 - 2800
	Snow flower	1800 - 2800
Col de Bruselas	Jade Cross (HF1)	1500 - 2800
	Long Island (Improved)	1500 - 2800
	Hybrid F2	1500 - 2800
	Caskill	1500 - 2800

Curso Nacional de Hortalizas de clima frío

TABLA 5. Variedades recomendadas de las principales hortalizas de clima frío para siembra en Colombia (5).
(Continuación).

Especie	Variedad	Límites de siembra para la siembra
Espinaca	Híbrido 424	1800 - 2800
	Mustruosa de Virofay	1300 - 2800
	Calmar	1000 - 1800
	New Zelandia	1000 - 1800
	Virofay	1400 - 2800
	Viroflex	1400 - 2800
	Resistofay	1800 - 2800
Lechuga De cabeza crespa	Divina	1800 - 2800
	Sandrina	1800 - 2800
	Great Lakes (118, Merit, 365, 700, 659)	1800 - 2800
	Calmar	1800 - 2800
	Climax	1800 - 2500
	Imperial (44, 848, 1016)	1800 - 2800
	Mesa 659	1400 - 2800
De cabeza lisa De hoja suelta	White Boston	1200 - 2800
	Black Seed Simpson	1400 - 2800
	Grand Rapids	2000 - 2500
Romana	Parris Island Cos	1600 - 2800
Puerro	American Flag	1800 - 2500
	Helvetia	2000 - 2500
	Splendid	2000 - 2500
	Titan	2000 - 2500
Rabano	Comet	1400 - 2800
	Crimson	1500 - 2800
	Cherry Belle (Tall, Top, Winter)	1400 - 2800
	Redprince	1400 - 2800
	Scarlet Globe (Early, Short Top, Medium Top)	1400 - 2800
Remolacha	Asgrow Wonder	1800 - 2800
	Crosbys Egyptian	1800 - 2800
	Detroit Dark Red (Medium Top, Short Top)	1800 - 2800
	Sangria	2100 - 2800
Repollo Verde	Bola verde HB-35	1500 - 2800
	Corazón de Buey	1500 - 2800
	Bola verde	1500 - 2800
	C.O. Cross (HF1)	1500 - 2800
	Constanza (HF1)	1500 - 2800
	Copenhagen Market	1500 - 2800

Generalidades de la producción de hortalizas en Colombia

TABLA 5. Variedades recomendadas de las principales hortalizas de clima frío para siembra en Colombia (6). (Continuación).

Especie	Variedad	Límites de altura para la siembra
	Glory of Enkhuizen	1500 - 2800
	Golden Acre	1500 - 2800
	Emerald Cross (HF1)	1600 - 2800
	Conquest (AF1)	1500 - 2800
Rojo	Mammoth Red Rock	2100 - 2800
	Red Meteor	2100 - 2800
	Red Acre	2100 - 2800
Crespo	Dark Green	2100 - 2800
	Savoy King	2100 - 2800
	Perfection	2100 - 2800
Zanahoria	Berjo	1800 - 2500
	Chantenay (Red Cored, Long)	1800 - 2800
	Danvers (126, Half-Long, Improved)	1500 - 2200
	Nantes (Scarlet, Strongtop, Forto, Improved Coreless)	1800 - 2500
	Chantenay Royal	1800 - 2600

2.7. EXIGENCIAS CLIMATICAS DE LAS PRINCIPALES HORTALIZAS (4,9).

Para Colombia, como país tropical las condiciones climáticas están dadas por la altura sobre el nivel de mar, en especial la temperatura. Cada especie hortícola y dentro de estas las variedades, tienen una determinada exigencia climática donde puede alcanzar los mayores rendimientos y la mejor calidad, dentro del manejo adecuado los otros factores de producción. En general las hortalizas de hojas y raíces se desarrollan mejor en condiciones de temperatura más suaves (12-20° C) las de frutas producen mejor a temperaturas más elevadas.

2.8. INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA SIEMBRA DE HORTALIZAS DE CLIMA FRIO

2.8.1. PREPARACION DEL TERRENO

Es deseable la siembra de hortalizas en terrenos previamente utilizadas con el cultivo de otra especie, a fin de encontrarlos más domesticados o adaptados; puede ser después de papa o maíz. También es importante reducir al mínimo la población de maleza de difícil manejo.

TABLA 6. Algunas condiciones climáticas para la siembra de diferentes hortalizas en Colombia.

Espece	Altura (m.s.n.m.)	Temperatura Grados centígrados
Tomate	0 - 2100	15 - 30 (21 - 24)
Repollo	1600 - 2600	13 - 20 (15 - 20)
Cebolla de bulbo	0 - 2700	12 - 30 (18 - 22)
Cebolla de rama	1500 - 3000	10 - 22
Zanahoria	1400 - 2700	13 - 23 (13 - 18)
Lechuga	1500 - 2700	13 - 20 (15 - 18)
Pimentón	0 - 2100	15 - 30 (18 - 24)
Coliflor	1800 - 2600	13 - 18 (15 - 18)
Remolacha	1700 - 2700	13 - 18
Ajo	1700 - 2900	10 - 18 (14 - 18)
Pepino	800 - 1700	18 - 28
Berenjena	0 - 1200	21 - 32
Paililla o Sandía	0 - 1000	24 - 32
Melón	0 - 1000	23 - 30
Alcachofa	2200 - 3000	10 - 16
Esparrago	1300 - 1800	17 - 22
Ahuyama	0 - 1800 (<i>C. moschata</i>) 1700 - 2300 (<i>C. máxima</i>)	18 - 30
Acelga	1400 - 2700	13 - 20
Espinaca	2000 - 2700	13 - 16
Fresa	1600 - 2700	12 - 18
Apio	1700 - 2700	13 - 18 (15 - 16)

En la preparación del terreno puede ser suficiente una arada profunda y dos rastrilladas. A la vez pueden aprovecharse las pasadas del rastrillo para incorporar las enmiendas o correctivos, como cal o calfos, y los abonos orgánicos (gallinaza).

En zonas de topografía plana y con suelos de textura pesada, arcillosa, es necesario preparar zanjas de drenaje, o construir eras, camas de 1.2-1.5 de ancho y altura de 0.15-0.20 m., separadas 0.4 m., para prevenir excesos de humedad, puesto que estos favorecen el desarrollo de enfermedades, fungosas en las raíces.

2.8.2. FERTILIZACION

El volumen y la calidad de la producción de la hortalizas dependen de la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo. Teniendo en cuenta que el suelo proporciona la mayoría de los elementos nu-

Generalidades de la producción de hortalizas en Colombia

tritivos, es importante conocer sus características químicas con el fin de determinar el tipo de fertilizante, la dosis, la forma y época de aplicación, para suplir las deficiencias y garantizar la nutrición adecuada. Al efecto es necesario asegurar un buen muestreo de suelos y un análisis de laboratorio confiable. El análisis debe incluir macronutrientes y micronutrientes.

En la Tabla 7 se relacionan algunas recomendaciones para aplicaciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, basadas en los contenidos de esos elementos en el suelo.

Los resultados de análisis de suelos incluyen generalmente las recomendaciones sobre aplicación de fertilizantes y correctivos.

TABLA 7. Recomendaciones de fertilización para algunas hortalizas.

Hortalizas	Resultados del análisis de suelos		Fertilizantes recomendados (kg/ha)		
	P ppm	K meq/100 g	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Crucíferas (Repollo)	< 20	< 0.20	30 - 90	120 - 180	120 - 180
	20-40	0.20-0.40		60 - 120	60 - 120
	> 40	> 0.40	30 - 60	30 - 60	
Raíces (Zanahoria)	< 20	< 0.20	25 - 75	100 - 150	50 - 75
	20-40	0.20-0.40		50 - 100	25 - 75
	> 40	> 0.40		25 - 50	10 - 25
Cebolla	< 15	< 0.15	25 - 75	100 - 150	50 - 75
	15-30	0.15-0.30	50 - 100	25 - 50	
	> 30	> 0.30	10 - 50	10 - 25	
Solanaáceas (Tomate)	< 20	< 0.20	25 - 75	150 - 225	50 - 75
	20-40	0.20-0.40		100 - 150	25 - 50
	> 40	> 0.40		15 - 20	15 - 20
Hortalizas de Hoja (Lechuga)	< 20	< 0.20	20 - 60	80 - 150	40 - 60
	20-40	0.20-0.40		40 - 80	40 - 40
	> 40	> 0.40		10 - 40	10 - 20

Niveles de materia orgánica
 Baja < 4.0%
 Medio 4.0 - 8.0%
 Alto > 8.0%

Los abonos orgánicos son importantes en la mayoría de hortalizas; son útiles principalmente para mejorar las condiciones físicas del suelo, facilitando la absorción de agua, la retención de humedad y permitiendo un mejor desarrollo de raíces; sin embargo es conveniente el uso racional de los abonos orgánicos para no causar daño a la calidad de algunas hortalizas.

2.8.3. SISTEMA Y DENSIDAD DE SIEMBRA DE HORTALIZAS

Las hortalizas de transplante requieren siembra previa en un semillero, adecuadamente manejado.

Las cantidades de semilla y las distancias de transplante, o siembra directa, se indican en la Tabla 8. La oportunidad del transplante esta dada por el manejo y desarrollo de cada especie. En general las crucíferas se transplantan a los 45 días de la siembra en semillero, cuando tiene 10- 15 cm de altura; la lechuga a los 30 días, y la cebolla de bulbo a los 60 días cuando tiene el grosor de un lápiz.

El transplante o siembra en el sitio definitivo debe hacerse en suelos con adecuada humedad, la cual conviene mantenerse hasta el prendimiento o germinación.

TABLA 8. Información general sobre siembra y rendimientos esperados en las principales hortalizas de clima frío.

Especie	Area semillero (m ²)	Cantidad de semilla/ha kg	Tipo de siembra	Distancia de siembra (m) hileras plantas	No. plantas/hectárea	Rendimientos estimados kg/ha
Acelga.		12	Directa*	0.4 -0.2	75000	20000
Ajo		650	Directa	0.25-0.05	560000	6000
Apio	90	0.25	Transplante*	0.4-0.2	75000	20000
Brócoli	65	0.3	Transplante	0.5-0.4	50000	30000
Cebolla de bulbo	400	3.0	Transplante	0.3-0.1	233000	20000
Cebolla de rama		3000-4500	Directa	0.9-0.3	37000	35000
Coliflor	65	0.3	Transplante	0.4-0.4	62500	30000
Espárragos	1000	1.5	Transplante	1.5-0.5	13330	7000
Espinaca		12.0	Directa	0.3-0.15	155500	15000
Lechuga	60	0.5	Transplante	0.3-0.3	77700	20000
Remolacha		12.0	Directa	0.3-0.12	194000	20000
Repollo	70	0.3	Transplante	0.5-0.4	50000	50000
Zanahoria		3.0	Directa	0.25-0.1	280000	22000

* Siembra en eras o camas de 1.2 metros e hileras longitudinales.

BIBLIOGRAFIA

1. **CASSERES, E.** 1980. Producción de Hortalizas 3a. Ed. San José, Costa Rica, IICA 387p.
2. **DE MENEZES S. J. A.** 1984. Cultivos do Alho (*Allium Sativum* L.) Instruções Técnicas do CNP Hortalizas 2.2a Ed. CNPH-EMBRAPA Brasília 16 p.
3. **GRUBBEN, G. J. H.** 1977. Tropical Vegetables and genetic resources Edited by H.D. Tindall IBPGR Secretariat 197 p.
4. **INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA.** 1983. Hortalizas Manual de Asistencia Técnica No. 28 Bogotá 555 p.
5. **INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO-ICA.** 1987. Variedades de hortalizas recomendadas para su siembra en Colombia. Sección Hortalizas. ICA Bogotá 9 p. (Mimeografiado).
6. **MAROTO, B. J. V.** 1983. Horticultura Herbacea Especial Ed. Mundi-Prrensa Madrid 533 p.
7. **MINISTERIO DE AGRICULTURA OPSA. UPA Sección Frutales y Hortalizas.** 1989. Cosecha 1988/89 cosecha 1989 Programa.
8. **MORTENSEN, E. y BULLARD, E.** 1971. Horticultura Tropical y Subtropical Trad José Mesa F., Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) 182 p.
9. **NOZUMU MAKISHIMA.** 1983. Produção de Hortalizas em Pequena Escala. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Hortalizas (CNPH) Embrapa Brasília. 23 p.
10. **RIES FILGUEIRA, F. A.** 1982. Manual de Olericultura Volumen II Ed. CERES Ltda São Paulo. 357 p.
11. **THOMPSON H. C., KELLY, W. C.** 1954. Vegetable Crops New York McGraw-Hill.