

MANUAL PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS



produmédios
Producción de Medios de Comunicación



MANUAL PARA
EL CULTIVO DE
HORTALIZAS



Manual para el cultivo de hortalizas

Editor científico

Hernán Pinzón Ramírez

Autores

Gustavo Alberto Cárdenas Zorro, Hernán Pinzón Ramírez, Sandra Patricia Pulido, Clemencia Gómez de Enciso, Sergio Alexander Henríquez Henríquez, Javier Enrique Vélez Sánchez, María Clemencia Forero de La Rotta, Miguel A. Benavides Rosero, Homero R. Mora Medina, Aníbal Herrera Arévalo, Hugo Escobar Velásquez, Germán David Sánchez León, Luis Enrique Flórez, Gerardo González, Kris Wyckhuys, César Salamanca, Adriana Zamudio, Jaime Jiménez, Rodrigo Gil, Luz Stella Fuentes, Nancy Niño, Carlos Bojacá, Rafael Flórez Faura, Manuel Joaquín Pinto Zapata, Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno.

© PRODUMEDIOS

ISBN: 978-958-99892-6-5

Primera edición: Octubre de 2012

Tiraje: 2500 ejemplares

Corrección de estilo:  Salmón D.C.

Producción editorial:

Impresión y encuadernación



Bogotá, D.C., Tel: (57 1) 893 7710

www.produmédios.org

Diseño:

Dannhite

Impreso y hecho en Colombia

Printed and made in Colombia

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

La reproducción, publicación o distribución de cualquier material de este documento, está estrictamente prohibida, excepto lo que el usuario pueda, para su uso personal y no comercial. No podrá usar técnicas de extracción de datos u otros dispositivos automatizados o programas para catalogar, descargar, almacenar o de cualquier otra forma reproducir, almacenar o distribuir el contenido o parte del contenido disponible en este documento sin la debida autorización de PRODUMEDIOS.

Las ideas y observaciones consignadas por los autores están bajo su responsabilidad y no interpretan necesariamente las opiniones y políticas de PRODUMEDIOS. La mención de productos o firmas comerciales en el libro no implica recomendación o apoyo por parte de PRODUMEDIOS o el editor. El uso de tales productos debe ceñirse a las recomendaciones de sus respectivas etiquetas.

El sector de la producción de hortalizas a nivel mundial presenta grandes posibilidades de expansión, con base en el comprobado cambio de las tendencias alimenticias de la población por productos que, como las hortalizas, tienen grandes propiedades nutricionales (escasas calorías e importantes aportes de vitaminas y minerales) y propiedades medicinales comprobadas científicamente.

Presentación

Hoy, cuando los gobiernos debaten distintas teorías para enfrentar una crisis económica, producto quizás de modelos de desarrollo globalizado ampliamente discutibles que han debilitado seriamente incluso las economías más sólidas del planeta, existe también una tendencia mundial generalizada que se cuestiona por los hábitos de consumo, así como por la cantidad y calidad de productos disponibles en la canasta familiar. Se trata de una tendencia que está pasando del consumidor habitual y de las organizaciones de la sociedad civil, a copar las agendas de los gobernantes, por considerar que estamos inmersos en un mundo con mucha actividad cotidiana, atados a modelos de vida y de consumo poco saludables que paulatinamente nos están llevando a presentar altos riesgos en la salud, altos índices de obesidad y otras “enfermedades” adquiridas con estos hábitos, que van a la vez generando dificultad en el desarrollo de actividades laborales y terminan afectando directamente los presupuestos del país, que se destinan a la atención de dichos problemas.

En este sentido, cobra especial importancia el tema de la alimentación saludable, visto como una de las mejores medidas de prevención de riesgos para la salud, donde las hortalizas tienen un papel protagónico. Colombia es un país de cultura productiva en hortalizas, que tiene en gran medida garantizado su autoabastecimiento, con grandes retos para los próximos años desde los distintos eslabones de la cadena productiva. Nuestro país cultiva hoy cerca de 120 mil hectáreas, en una canasta hortícola que integra cerca de 20 productos, vincula directamente alrededor de 300 mil productores y tiene presencia en 15 departamentos, siendo los principales Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Antioquia, los Santanderes, el Eje cafetero y la costa Caribe.

La cadena agroalimentaria de las hortalizas tiene hoy una institucionalidad, derivada de la política pública de cadenas productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), y soportada en la operatividad del Consejo Nacional de cadena que, a su vez, tiene presencia en las regiones productoras representativas a través de los comités regionales, integrados por productores, comercializadores, agroindustriales, proveedores de insumos, asistentes técnicos, gobiernos regionales, académicos, investigadores y aquellas instituciones del Estado vinculadas con el sector en cada zona. La operatividad del Consejo Nacional y de los comités regionales se rige por planes de acción anuales que hacen parte integral del Acuerdo de Competitividad de la Cadena de Hortalizas, donde se exponen las líneas de intervención sectorial, y que constituyen la guía de toma de decisiones para el Gobierno nacional.

Considerando entonces la importancia de la cadena de hortalizas en el contexto nacional y mundial, uno de los principales retos que se ha trazado la cadena para los años venideros es el de incrementar el consumo *per cápita* interno, que hoy apenas está por el orden de los 40 kg/persona al año, frente a consumos en países europeos que están cinco y hasta siete veces por encima. Para lograr tal objetivo, se requiere la implementación de diversas herramientas que fomenten el consumo, pero consecuentemente, que mejoren la producción y propicien la diversificación de productos saludables para el consumidor.

Los avances tecnológicos conseguidos en este sector son desconocidos, en buena parte debido a la escasez de medios efectivos de difusión tales como publicaciones dirigidas a mostrarlos e ilustrarlos. Llenar este gran vacío motivó a PRODUMEDIOS a lanzar al mercado el *Manual para el cultivo de hortalizas* que, a través de su contenido, pretende contribuir al desarrollo y tecnificación del sistema de producción hortícola, facilitando las decisiones para su manejo técnico y motivando el incremento en el número de productores de hortalizas.

En tal sentido, la comunidad hortícola nacional celebra con beneplácito la nueva publicación que presentamos hoy, producto de una exigente y minuciosa tarea de PRODUMEDIOS, con la producción de un material bibliográfico de obligada consulta para los distintos agentes de la cadena productiva, con el fin de contribuir al fortalecimiento del sector, en un momento en que el mundo habla el idioma de la alimentación saludable y nuestro país es un invitado de honor en este concurso.

Dejamos entonces en las mejores manos un producto de excelente calidad en presentación y contenido, esperando que se constituya en un documento de consulta frecuente y sea herramienta útil en el campo de la práctica agronómica y de la producción sostenible de hortalizas.

Luis Gerardo Arias Rojas

Secretario Técnico Nacional

Cadena Agroalimentaria de las Hortalizas
Consejo Nacional Hortícola-CNH

Contenido

Manual para el cultivo de hortalizas

Introducción	
<i>Hernán Pinzón Ramírez</i>	11

PRIMERA PARTE Aspectos de carácter general

1.1 Situación y perspectivas de la horticultura en Colombia	
<i>Gustavo Alberto Cárdenas Zorro</i>	15
Introducción	15
Las hortalizas en el mundo	15
Principales países productores	16
Comercio mundial hortícola	17
Principales productos	19
Perspectivas de la horticultura a nivel mundial	19
La liberación del comercio mundial	20
Inocuidad en los productos	20
Valor agregado en los productos de exportación	20
Las hortalizas en Colombia	21
Dofa de la cadena hortícola	22
Colombia en el mercado mundial de hortalizas	22
Importaciones	23
Exportaciones	23
Balance del comercio exterior hortícola	24
Evaluación del Plan Exportador (Plan 2019)	24
La horticultura del siglo XXI	25
Literatura citada	27
1.2 Importancia y clasificación de las hortalizas	
<i>Hernán Pinzón Ramírez</i>	28
Introducción	28
Definiciones	28
Importancia	29
Clasificaciones	32
Clasificación taxonómica	33
Otras clasificaciones	35
Literatura citada	37

1.3 Propagación de hortalizas

<i>Sandra Patricia Pulido</i>	38
Introducción	38
Propagación sexual o por semillas	39
Proceso de germinación	39
Calidad de semillas	40
Siembra directa	40
El semillero	42
Infraestructura para semilleros	42
Sustratos	43
Bandejas	44
Etapas de producción	46
Prácticas de manejo	48
Cosecha de plántulas	49
Reproducción asexual o vegetativa	51
Literatura citada	54

1.4 Ecofisiología de hortalizas

<i>Clemencia Gómez de Enciso</i>	55
Introducción	55
La fotosíntesis	56
Nutrición de las plantas	61
Crecimiento y desarrollo	64
Hormonas vegetales	66
Crecimiento vegetal y estrés ambiental	69
Literatura citada	71

1.5 Fertilización en hortalizas

<i>Sergio Alexander Henríquez Henríquez</i>	73
Introducción	73
Absorción y funciones de los elementos	74
Manejo de los fertilizantes nitrogenados y fosfóricos	75
Otros factores de manejo de los fertilizantes	78
Metodología tradicional para la recomendación de fertilización	79
Eficiencia en la aplicación de nutrientes	81
Fertilización foliar y uso de bioestimulantes	81
Una nueva alternativa: manejo de nutrientes por sitio específico	83
Literatura citada	85

1.6 Las arvenses en horticultura

<i>Clemencia Gómez de Enciso</i>	86
Introducción	86
Daños que ocasiona la maleza	87
Pérdidas causadas por la maleza	87
Competencia	87
Alelopatía	88
Características de la maleza	89
Especies arvenses comunes en hortalizas	90
Manejo integrado de malezas (MIM)	91
Técnicas para controlar plantas espontáneas	94

Información general sobre algunos herbicidas recomendados en hortalizas y utilizados en Colombia	102
Literatura citada	105
1.7 El riego en hortalizas	
<i>Javier Enrique Vélez Sánchez</i>	107
Introducción	107
Sistemas de riego	108
Evapotranspiración	113
Métodos de medición y estimación de la ETc	113
Indicadores para la programación del riego	116
Contenido hídrico del suelo	116
Contenido hídrico de la planta	120
Literatura citada	121
1.8 Control biológico de organismos plagas en hortalizas desde la perspectiva del manejo integrado	
<i>Javier García González</i>	122
Introducción	122
Situación mundial y regional	123
Fundamentos y definiciones básicos	124
Interacciones entre la población de organismos plaga y sus enemigos naturales	126
Agentes de control biológico empleados en la producción agrícola	128
Biocontroladores de malezas	133
Tipos de control biológico	134
Propuesta para desarrollar un programa de control biológico	136
Legislación colombiana sobre registro y uso de agentes biológicos en la agricultura	138
Literatura citada	140
1.9 Las enfermedades en los cultivos de hortalizas	
<i>María Clemencia Forero de La Rotta</i>	141
Introducción	141
Enfermedades	142
Definiciones	143
Ciclo de las enfermedades	145
Clasificación de las enfermedades	145
Efecto del ambiente sobre el desarrollo de las enfermedades	151
Manejo integrado y sus estrategias	152
Avances en manejo de enfermedades	156
Conclusiones	157
Literatura citada	158
1.10 Plagas de importancia económica en los cultivos de hortalizas	
<i>Miguel A. Benavides Rosero, Homero R. Mora Medina</i>	160
Introducción	160
Descripción de especies plaga asociadas al cultivo de las hortalizas	161
Monitoreo y umbral económico	164
Manejo integrado de plagas	166
Literatura citada	171

1.11 Fundamentos fisiológicos y tecnológicos para el manejo poscosecha de hortalizas	
<i>Aníbal Herrera Arévalo</i>	172
Introducción	172
Características y comportamiento poscosecha	173
Aspectos importantes en el manejo poscosecha de hortalizas	178
Manejo poscosecha en los grupos más importantes de hortalizas	191
Literatura citada	203
1.12 Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de hortalizas	
<i>Hugo Escobar Velásquez, Hernán Pinzón Ramírez</i>	204
Introducción	204
Evolución de las BPA en Colombia	205
Implementación de las BPA	206
Cómo implementar BPA con éxito	213
Literatura citada	215
1.13 Análisis de costos en cultivos hortícolas	
<i>Hugo Escobar Velásquez</i>	216
Introducción	216
Manejo de costos en la producción de hortalizas	217
Especificaciones técnicas	217
Inversiones	218
Costos de producción	219
Ingresos	222
Evaluación financiera	223
Literatura citada	225
1.14 Estado de la producción orgánica de hortalizas	
<i>Germán David Sánchez León</i>	226
Generalidades	226
Características	227
Ventajas	228
Principales problemas	229
Contexto mundial	229
Producción orgánica en América Latina	232
La producción ecológica en Colombia	233
Literatura citada	237
1.15 La huerta casera	
<i>Hernán Pinzón Ramírez</i>	238
Conceptos básicos	238
Importancia de las hortalizas	238
Clasificación de las hortalizas	240
¿Para qué hacer una huerta?	240
Selección del terreno	240
Elección de las especies hortícolas	241
Establecimiento de la huerta	242
Cosecha	249
Literatura citada	250

SEGUNDA PARTE

Características y manejo agronómico de las especies

A. Familia Alliáceas		
2.1	Ajo (<i>Allium sativum</i> L.) - Hernán Pinzón Ramírez	253
2.2	Cebolla de bulbo (<i>Allium cepa</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	271
2.3	Cebolla de rama (<i>Allium fistulosum</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	286
2.4	Puerro (<i>Allium ampeloprasum</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	310
B. Familia Compuestas		
2.5	Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) - Luis Enrique Flórez, Gerardo González, Sandra Patricia Pulido, Kris Wycckhuys, Hugo Escobar, César Salamanca, Adriana Zamudio, Jaime Jiménez, Rodrigo Gil, Luz Stella Fuentes, Nancy Niño, Ligia Fuentes, Carlos Bojacá	323
2.6	Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> L.) - Luis Enrique Flórez, Gerardo González, Sandra Patricia Pulido, Kris Wycckhuys, Hugo Escobar, César Salamanca, Adriana Zamudio, Jaime Jiménez, Rodrigo Gil, Luz Stella Fuentes, Nancy Niño, Ligia Fuentes, Carlos Bojacá	348
C. Familia Crucíferas		
2.7	Crucíferas (brócoli, coliflor, repollo y col de Bruselas) - Rafael Flórez Faura	366
D. Familia Cucurbitáceas		
2.8	Ahuyama (<i>Cucurbita maxima</i>) - Manuel Joaquín Pinto Zapata	393
2.9	Pepino (<i>Cucumis sativus</i>) - Manuel Joaquín Pinto Zapata	406
E. Familia Leguminosas		
2.10	Arveja y guisante (<i>Pisum sativum</i> L.) - Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno	420
F. Familia Quenopodiáceas		
2.11	Acelga (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>) - Germán David Sánchez	438
2.12	Espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	450
2.13	Remolacha (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>) - Germán David Sánchez	465
G. Familia Solanáceas		
2.14	Ají y pimentón (<i>Capsicum</i> spp.) - Gustavo Adolfo Ligarreto Moreno	477
2.15	Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) - Luis Enrique Flórez, Gerardo González, Sandra Patricia Pulido, Kris Wycckhuys, Hugo Escobar, César Salamanca, Adriana Zamudio, Jaime Jiménez, Rodrigo Gil, Luz Stella Fuentes, Nancy Niño, Ligia Fuentes, Carlos Bojacá	498
2.16	Berenjena (<i>Solanum melongena</i> L.) - Luis Enrique Flórez, Gerardo González, Sandra Patricia Pulido, Kris Wycckhuys, Hugo Escobar, César Salamanca, Adriana Zamudio, Jaime Jiménez, Rodrigo Gil, Luz Stella Fuentes, Nancy Niño, Ligia Fuentes, Carlos Bojacá	529
2.17	Apio (<i>Apium graveolens</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	546
H. Familia Umbelíferas		
2.18	Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	556
2.19	Zanahoria (<i>Daucus carota</i>) - Hernán Pinzón Ramírez	565

Introducción

LAS HUERTAS CASERAS constituyeron el entorno principal en el cual se desarrolló la horticultura nacional, si bien con el paso del tiempo, paralelo al crecimiento de la población y su consecuente demanda, se fueron ampliando en explotaciones de diferentes tamaños. En la actualidad, el sector de la producción de hortalizas en Colombia ha adquirido cada día más importancia, y presenta grandes posibilidades de expansión, debido principalmente al crecimiento en su demanda efectiva con base al comprobado cambio de las tendencias alimentarias de la población por productos que, como las hortalizas, tienen grandes propiedades nutricionales (escasas calorías y aportes de vitaminas y minerales) y propiedades medicinales comprobadas científicamente.

El incremento en el consumo de hortalizas en Colombia es un reto y una oportunidad para aportar mejor salud, nutrición y calidad de vida a los consumidores, aparte de los beneficios que conlleva en la generación de empleo. Naturalmente, esta demanda debe ser correspondida con una oferta de excelente calidad, producto de desarrollos tecnológicos en producción y poscosecha que el país puede mostrar a propios y extraños.

Los avances tecnológicos conseguidos en este sector son desconocidos, en buena parte debido a la escasez de medios efectivos de difusión tales como las publicaciones dirigidas a mostrarlos e ilustrarlos. La última gran publicación nacional sobre las hortalizas se remonta al año 1983, con la edición por parte del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) del “Manual de asistencia técnica de hortalizas”, el cual fue un éxito y se constituyó en material de obligada consulta de productores, técnicos y aprendices en el tema.

Llenar este gran vacío motivó a Produmedios a lanzar al mercado la presente obra que, a través de su contenido, pretende

contribuir al desarrollo y tecnificación del sistema de producción hortícola, facilitando las decisiones para su manejo técnico y motivando el incremento en el número de productores de hortalizas.

Considerando la complejidad para describir el manejo técnico de un número tan grande de especies comerciales, como las hortalizas, y revisando el contenido de publicaciones similares a nivel mundial, se optó por dividir la presente publicación en dos grandes temáticas: los principios básicos comunes y a continuación su manejo específico, de acuerdo con un agrupamiento en familias botánicas. Para conformar esta obra se seleccionó a un grupo de distinguidos profesionales del agro que laboran en los sectores público, privado y académico; especialistas en cada tema, los cuales aportaron todas sus experiencias y conocimientos en cada artículo.

Con esta gran publicación, esperamos contribuir a la actualización de los profesionales y a la orientación técnica y motivación tanto para agricultores, estudiantes y personas afines como para simpatizantes de las hortalizas.

Hernán Pinzón Ramírez
Editor científico



PRIMERA PARTE
aspectos de carácter general

1.1 Situación y perspectivas de la horticultura en Colombia

¹Gustavo Alberto Cárdenas Zorro

INTRODUCCIÓN

ADEMÁS DE LA IMPORTANCIA creciente que tienen las hortalizas en la salud, nutrición y en el estilo de vida del presente siglo, es necesario destacar el incremento de la demanda, cada día más diversa, que debe ser correspondida con una oferta de excelente calidad, lograda gracias a los desarrollos tecnológicos en producción, poscosecha y transporte.

Estas circunstancias obligan a los países productores y al sector comercializador a tener una visión global muy amplia, desarrollando una logística que les asegure una competitividad en forma sostenible (CBI, 2008).

Sobre estos temas se tratará en el presente capítulo. Partiendo de la situación actual, se proyectará hacia dónde va la horticultura y qué estrategias debe establecer Colombia para aumentar su posicionamiento en los mercados, satisfaciendo las demandas nacionales y participando cada vez más activamente en los de exportación.

LAS HORTALIZAS EN EL MUNDO

Especies más sembradas

Como se muestra en la figura 1, durante el año 2008 se sembraron en el mundo aproximadamente 44 millones de hectáreas, donde las especies más importantes fueron la arveja, el tomate, la lenteja, la cebolla y las coles (FAO, 2008a). Esa misma distribución de

¹ Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia. Consultor de proyectos agroindustriales del sector hortícola, Bogotá.

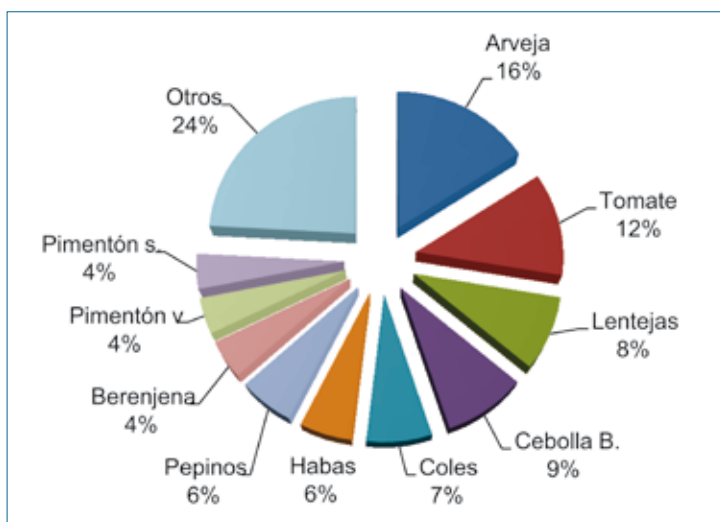


Figura 1. Principales hortalizas a nivel mundial (% hectáreas). Fuente: FAO 2008a.

siembras se repite en todos los países, cambiando levemente en los tropicales, donde se siembran especies como el ají, la berenjena, y otras.

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES

Es de resaltar que la China y la India son los principales exponentes de la producción mundial de hortalizas, con 49% y 9%, respectivamente. Estados Unidos es el tercero, y apenas alcanza el 4,5% (figura 2).

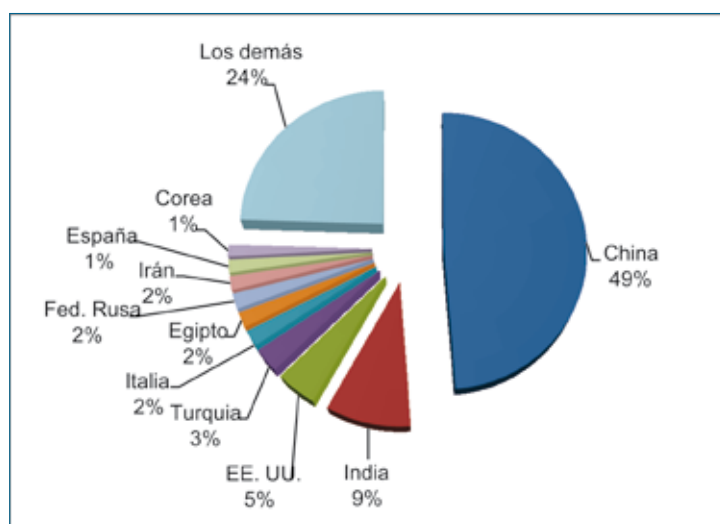


Figura 2. Producción hortícola por países. Fuente: FAO 2008a.

A nivel de producto, la China es líder en la producción de todas las hortalizas, con las excepciones de pimentón y garbanzo (encabezadas por la India). El liderazgo de China se muestra a nivel de tres productos representativos:

- Tomate: China, 31.644.040 t; USA, 12.766.000 t; Turquía, 9.000.000 t.
- Cebolla seca: China, 19.047.000 t; India, 5.500.000 t; USA, 3.669.540 t.
- Ajo: China, 11.093.500 t; India, 500.000 t; USA, 236.690 t.

En Europa es interesante mencionar la importancia que tienen los países mediterráneos como España, Italia y Turquía, ya que gracias a su clima pueden producir en forma competitiva para el mercado de la Unión Europea durante casi todo el año.

Los países de América Latina, con la gran excepción de México (1,2% de la producción mundial), y en algunos casos a nivel de producto el Perú, no tienen un desempeño importante a nivel mundial. El caso mexicano es muy especial, porque ocupa un papel muy parecido al que tiene España en el mercado hortícola de la Unión Europea, ya que posee buen clima, tratados de libre comercio y, entre los países productores, es el más cercano al mercado de Estados Unidos, condiciones que han permitido el crecimiento de un sector productivo exportador muy competitivo.

Argentina y Chile tienen alguna figuración en ciertos productos como alcachofa, espárrago, tomate, ajo y cebolla seca, pero son más importantes a nivel mundial en frutas, por los productos de contra estación.

Perú es un caso especial que merece ser estudiado por sus condiciones climatológicas; tiene regiones productoras secas con mucho sol e infraestructura de regadío, las cuales permiten tener producciones altas y de excelente calidad. Lo anterior le ha permitido producir en forma competitiva algunos productos, relativamente en poco tiempo. En el año 2007 ocupó el segundo puesto a nivel mundial en la producción de espárragos, y tiene una posición cada vez más importante en paprika (pimentón deshidratado), alcachofa y otros productos como la cebolla seca.

COMERCIO MUNDIAL HORTÍCOLA

Principales países productores

El comercio exterior (FAO, 2008b) es cada día más intenso gracias al aumento de la demanda, motivada, entre otras, por el incremento del nivel de vida, el desarrollo de las comunicaciones y las nuevas herramientas de poscosecha. Todo esto ha permitido que productos de orígenes muy distantes estén cada día más cerca del consumidor.

En la tabla 1 se aprecia que España e Italia, en conjunto, lideran alrededor del 20% de las exportaciones mundiales, gracias a su clima mediterráneo y a las ventajas comerciales que les brinda el ser miembros de la Unión Europea.

Tabla 1. Comercio mundial hortícola por país.

País	Exportaciones (miles US dólar)	% Exportaciones País/ Mundo	Importaciones (miles US dólar)	% Importaciones País /Mundo
China	3.597.721	10,39	225.611	0,64
Estados Unidos	2.418.141	6,20	4.686.591	13,33
España	4.560.879	13,17	956.629	2,72
México	3.278.519	9,47	308.690	0,88
Italia	2.290.159	6,61	1.146.834	3,26
Holanda	3.944.902	11,39	1.390.517	3,90
Alemania	848.608	2,45	4.443.439	12,63
Canadá	1.441.043	4,16	1.581.781	4,50
Reino Unido	351.415	1,01	3.266.424	9,29
Francia	1.666.101	4,81	2.529.947	7,19
Japón	27.236	0,08	2.814.001	8,00
India	819.480	2,37	322.288	0,94
Rusia	842.195	2,43	53.279	0,15
Argentina	160.783	0,46	15.280	0,04
Brasil	38.848	0,11	149.235	0,42
Chile	162.911	0,47	31.274	0,09
Perú	516.981	1,50	24.537	0,07
Colombia	21.839	0,06	57.029	0,16
Otros	7.642.196		12.312.255	
Mundo	34.629.957	100%	35.168.807	100%

Fuente: Faostat. Datos actualizados a 2007

Estados Unidos ocupa un sitio clave en el comercio mundial hortícola; son significativas sus exportaciones al Japón y a otros países asiáticos por la Costa Oeste, así como las importaciones que hace provenientes de diversos países del mundo por los puertos del Golfo y la Costa Este.

China figura en tercer lugar en las exportaciones mundiales, aunque con importaciones reducidas, debido a un alto porcentaje de autoabastecimiento gracias a su gran producción nacional.

Por su parte, Holanda es un país de altas cifras comerciales, tanto en exportaciones como en importaciones, debido a su posición estratégica, que le permite distribuir a diversos países de la Unión Europea. Es significativo resaltar las importaciones de Inglaterra, Alemania, Francia y Canadá que, sumadas, representan el 35% del total.

En lo relativo a América Latina, México –como ya se mencionó– es un país muy competitivo; sus exportaciones son del orden del 9,4% mundial, gracias a su vecindad con Estados Unidos y a los tratados de libre comercio, que le dan una situación muy especial para posicionarse en los mercados de América del Norte. Los demás países del continente pesan muy poco en el contexto mundial, y sus importaciones, con excepción de las leguminosas, son mínimas.

PRINCIPALES PRODUCTOS

El grupo de las hortalizas procesadas, en las cuales se incluyen las congeladas, deshidratadas, enlatadas y aquellas conservadas en diferentes formas, representan el 37% del total de las exportaciones mundiales (figura 3). Esta cifra es el resultado de los esfuerzos que se están haciendo en todos los países para darles valor agregado a sus ventas, lo cual redundará en mayores beneficios para los eslabones de la cadena, nuevos canales de comercialización a sus productos y aumento del empleo.

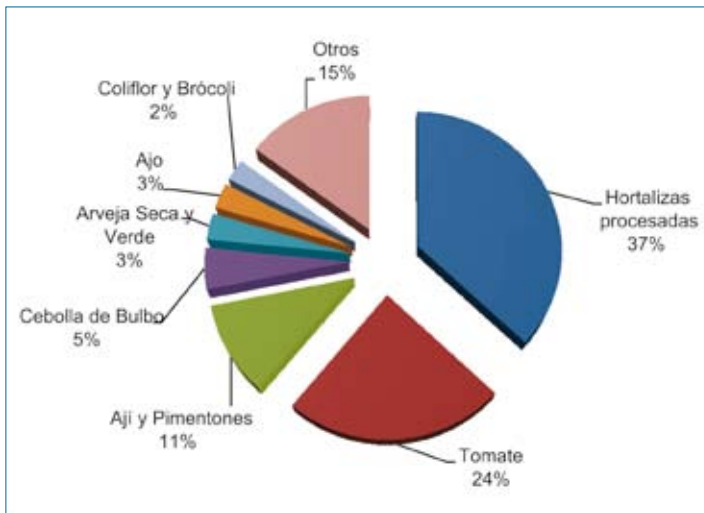


Figura 3. Exportaciones mundiales por producto. Fuente: FAO 2008a.

Entre los productos frescos, el tomate es el producto más transado; representa el 24,04% de las exportaciones totales. Les siguen los ajíes verdes y secos (incluyendo pimentón), que corresponden al 10,78% de las exportaciones, y posteriormente se encuentra la cebolla de bulbo, con el 4,78% de las exportaciones totales.

PERSPECTIVAS DE LA HORTICULTURA A NIVEL MUNDIAL

Redistribución geográfica

Debido al alza de los combustibles, el factor transporte tendrá más peso en la competitividad; los proveedores deberán producir mucho más cerca de los consumidores y tendrán que ser muy ingeniosos buscando economías en transporte, selección de los empaques, etc. Los expertos en el tema consideran que el incremento en el costo de transporte puede pesar y tener, en términos de competitividad, más influencia negativa que otros aspectos como la reducción de aranceles en el comercio mundial.

También va a ser muy importante tener en cuenta el aporte que hace la cadena de determinado producto al calentamiento global. La tendencia, de ahora en adelante, será

calcular el costo energético y producción de CO₂ en el cultivo, poscosecha y transporte. Los países ricos van a preferir los productos que aporten menos al calentamiento global, y esta circunstancia puede ser un factor positivo para la oferta hortícola de ciertos países más cercanos a los consumidores, como Colombia. Además, en la práctica, puede convertirse, en determinados casos, en otra barrera no arancelaria.

También hay que ponderar la importancia que tienen en los costos de producción de hortalizas la mano de obra. Los países ricos perderán competitividad ya que, debido a fenómenos de desplazamiento de la población a los centros urbanos, la mano de obra será cada día más cara. Ejemplo claro es la producción de hortalizas en el sur de España, la cual se está desplazando a Marruecos.

LA LIBERACIÓN DEL COMERCIO MUNDIAL

Los países del mundo están trabajando en tratados de libre comercio (TLC); sin embargo, el asunto no ha funcionado con la celeridad requerida (Proexport Logística, 2008). Se han colocado muchas condiciones para los convenios respectivos y han surgido nuevas barreras no arancelarias, con las cuales se traba el libre comercio; ejemplo de ello lo constituyen, en muchas ocasiones, las normas fitosanitarias, que además de proteger la producción agrícola del país comprador se han convertido en barreras no siempre justificables.

Estas dificultades en el comercio exterior muestran la importancia de los mercados nacionales, frente a los que muchos países (como Colombia) presentan perspectivas muy interesantes.

INOCUIDAD EN LOS PRODUCTOS

La tendencia que empezó a presentarse a fines del siglo pasado, buscando, como requisitos para posicionarse en el comercio exterior, la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y/o Agricultura Orgánica, va ahora a convertirse en norma universal de obligatorio cumplimiento. Esto llevará, en la práctica, a organizar la cadena de valor tanto en su conjunto como en cada uno de sus eslabones. Los pasos de la cadena que no aporten valor serán antifuncionales y, por lo tanto, no deberían existir. Ejemplo de ello es la intermediación ineficiente en la comercialización de los productos, que se puede convertir en un riesgo para la inocuidad.

VALOR AGREGADO EN LOS PRODUCTOS DE EXPORTACIÓN

De acuerdo con las tendencias del comercio mundial, y la presencia de muchos proveedores en el mercado produciendo lo mismo, es necesario ofrecer productos cada día más novedosos, diferentes e innovadores. Por consiguiente, el papel de la investigación va a ser fundamental para diseñar productos que den respuesta a las tendencias del mercado.

En este contexto, en los próximos años habrá cada vez más productos de tipo *gourmet*, nutracéuticos, menos perecibles, en empaques biodegradables, con certificación de origen, etc.

LAS HORTALIZAS EN COLOMBIA

Principales especies

En la tabla 2 se observa que, por volumen de producción, el tomate es la hortaliza más importante en Colombia, mientras que por área sembrada, la arveja y las cebollas ocupan la mayor superficie.

Tabla 2. Área y producción hortícola en Colombia, 2008.

Cultivo	Área hectáreas)	Producción (t x ha)
Tomate	14.855	455.693
Cebolla de bulbo	13.469	307.831
Zanahoria	9.895	287.841
Cebolla de rama	6.453	164.387
Repollo	3.225	111.404
Habichuela	6.750	61.952
Lechuga	2.798	54.411
Arveja	29.056	54.182
Ahuyama	3.997	53.928
Pimentón	2.382	53.653
Remolacha	1.311	29.709
Ají	2.277	19.065
Pepino guiso	1.184	16.241
Apio	7.002	15.937
Brócoli	796	14.825
Cilantro	1.962	13.397
Pepino cohombro	406	9.190
Haba	2.250	6.025
Berenjena	303	5.320
Espinaca	311	5.031
Ajo	348	3.372
Espárrago	30	117
Otros	2.713	27.271
Total Hortalizas	113.773	1.770.782

Fuente: MADR. Anuario de Frutas y Hortalizas, 2004-2008

Los datos de producción (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural *et al.*, 2007) no han tenido variaciones de importancia en los últimos 10 años, y la única excepción es el tomate, que redujo el área pero aumentó en productividad debido al cambio tecnológico que representa la producción en invernadero.

Departamentos productores

La mayor área hortícola en la actualidad se concentra en las tierras de clima frío y frío moderado cerca a los grandes mercados. Por ejemplo:

- Sabana de Bogotá y altiplanos boyacenses, para atender el mercado de Bogotá.
- Valle de Rionegro (Antioquia), como mayor proveedor de Medellín.
- Nariño y Zona Cafetera, para atender Cali y el occidente colombiano.
- Santander y N. Santander, para satisfacer demandas de la Costa Atlántica y Bogotá.

Esta situación tiende a cambiar a medida que los mercados nacionales evolucionan por la dinámica comercial, se dan nuevos desarrollos en manejo de poscosecha y se concretan mercados de exportación. Obviamente, estas circunstancias diversificarán las zonas productoras y el portafolio de productos.

DOFA DE LA CADENA HORTÍCOLA

La cadena de hortalizas hizo un DOFA (herramienta analítica que permite examinar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) en el año 2005, para analizar las oportunidades que se le presentan a la horticultura y las debilidades en las cuales debe fortalecerse para ser competitiva y sostenible. Estos parámetros son aplicables a todas las cadenas regionales en Colombia. Tal análisis resulta interesante porque de allí se pueden deducir cuáles son las estrategias y pasos a seguir para darle al sector el sitio que se merece (Acuerdo de Competitividad, 2006).

Consideraciones sobre las **debilidades** actuales de la horticultura colombiana.

- **Falta de asociatividad.** Para que el sector sea operativo, es fundamental que no haya asimetrías en la cadena. La voz de todos los integrantes debe tener el mismo peso y ser escuchada. Si no existe un sector productivo fuerte (por el bajo nivel de asociatividad), la comunicación con otros sectores (investigador, comercializador, etc.) fallará por ser difusa y subjetiva.
- **Medio empresarial escaso.** Esta debilidad está muy relacionada con la falta de indicadores que permitan planear y evaluar permanente, en relación con referentes conocidos, el desempeño individual y del sector en su conjunto.
- **Baja productividad.** No hay una respuesta adecuada (tecnológica, viable y sustentable) del sector investigador y comunicador frente a las necesidades del productor para responderle al mercado.
- **Baja inocuidad para los seres vivos y el medioambiente.** Diversas entidades han desarrollado actividades sobre el tema, pero es necesario trabajar más arduamente para certificar trazabilidad y agricultura limpia a la mayoría de horticultores.
- **Falta claridad en la comercialización.** Por lo tanto, los mercados compradores ponen las condiciones de precios y forma de pago.
- **Poscosecha deficiente.** Se demerita calidad, aumentan mermas, se pagan fletes falsos sobre productos que no pudieron llegar al mercado.
- **Poco o escaso valor agregado.** Reduce los ingresos del agricultor, impide desarrollar nuevos canales de comercialización y aumentar el empleo agroindustrial.

COLOMBIA EN EL MERCADO MUNDIAL DE HORTALIZAS

La tabla 3 muestra el balance nacional de importaciones y exportaciones para 2005, y en ella se establece, principalmente, que el comercio exterior colombiano es mínimo dentro del contexto internacional y que su balance es completamente deficitario (Dian, 2007).

Tabla 3. Comercio exterior hortícola. Colombia, 2007 (miles de dólares).

Producto	Importaciones C.I.F	Exportaciones F.O.B
Apio		16
Ajos secos	964	0
Ajos frescos	9.536	0
Alcachofa	0	41
Ajjes y Piment. Sec.	0	1.746
Ajjes en pasta	0	1.965
Berenjena	0	4
Cebolla seca	2.078	0
Cebolla fresca	8.131	2.244
Ajjes	0	183
Coles y Crucíferas	0	
Coliflor y Brócoli	0	279
Espárragos	23	489
Espinacas	0	29
Garbanzos	9.363	0
Arveja seca	13.806	20
Coles Bruselas	0	21
Haba	36	0
Hort. Proces.	2575	1.546
Lechugas	0	383
Lentejas	13.892	1.017
Pepinos y pepinillos	0	10
Puerros	0	9
Remolachas	0	52
Tomates con	0	117
Tomate	232	313
Repollitas	0	21
Zanahorias	112	25
TOTALES	50.248	10.514

Fuente : Dian, 2007

IMPORTACIONES

Entre ellas se destacan: (i) el grupo de leguminosas, constituido por garbanzo, arveja seca y lentejas, importado de Canadá; (ii) el ajo, importado de China principalmente; (iii) la cebolla seca, importada de Ecuador y Venezuela; (iv) las hortalizas conservadas en diversas formas; y (v) la pasta de tomate. El valor total de las importaciones supera los 57 millones de dólares.

EXPORTACIONES

Las más importantes son (i) los chiles y pimientos secos, que corresponden a exportaciones realizadas de ají en pasta, salmuera y pimentón; (ii) los espárragos, que poseen un potencial muy grande; (iii) las hortalizas conservadas en diversas formas, y que equivalen al 39% de nuestras exportaciones; y (iv) la cebolla de bulbo, que es un caso muy variable, ya que sus exportaciones se modifican de acuerdo con situaciones coyunturales en la frontera, pero no con una operación planeada.

Existen otros productos de singular interés, como el brócoli, el guisante, la alcachofa y la berenjena, en los cuales hay que seguir trabajando a pesar de los resultados ambiguos

dados por los primeros esfuerzos, más relacionados con problemas de gestión que con las herramientas tecnológicas utilizadas.

BALANCE DEL COMERCIO EXTERIOR HORTÍCOLA

Las cifras nos llevan a una balanza deficitaria ocasionada principalmente por las leguminosas, en las que la producción nacional es insuficiente. También es importante comentar el peso que tienen en las importaciones la cebolla de bulbo y el ajo, debido, en gran parte, a las malas prácticas de poscosecha.

El tema de la pasta de tomate es importante revisarlo, porque el alza del precio FOB de las importaciones, así como el incremento en el transporte, vuelve a poner sobre la mesa la posibilidad de producir de nuevo variedades de tomate industriales en zonas secas y sin tutoría, con el fin de economizar costos.

EVALUACIÓN DEL PLAN EXPORTADOR (PLAN 2019)

La tabla 4 muestra el Plan Exportador Hortícola de Colombia. En él se definieron, como referencias para su evaluación, el 2006 como año de inicio de su ejecución y el 2019 como año meta. Por otra parte, se ha tomado el año 2008 como indicador de cumplimiento en los seis productos considerados (DNP, 2006).

Tabla 4. Evaluación desarrollo Plan Exportador colombiano.

Año evaluación	Espárrago	Cebolla b.	Brócoli	Lechuga	Alcachofa	Ají
Área	1.218	13.711	287	937	120	1.717
2006 Producción	5.548	289.300	5.811	17.613	2.900	20.610
Rendimiento	4.55	21.10	20.24	18.32	24.17	12.00
Área	30	13.469	796	2.798	N.D.	2.277
2008 Producción	117	307.831	14.825	54.411		19.065
Rendimiento	3.9	22.85	18.62	19.44		8.37
Área	3.812	21.242	756	1.267	179	3.829
2019 Producción	22.970	448.201	15.294	26.984	4.444	53.611
Rendimiento	6.03	21.10	20.24	21.29	24.85	14.00

Fuentes: Plan Exportador, datos 2006 y 2019. Anuario Estadístico MADR, datos 2008

Área: Hectáreas. Producción: Toneladas. Rendimiento: Toneladas x Hectárea

Sobre el tema es necesario comentar que:

- La metodología de consecución de información utilizada a partir de 2007 en la **Encuesta Nacional Agropecuaria** (ENA), es diferente a la que llevaba el Ministerio de Agricultura hasta el 2006.
- Hay confusión en la información. Se tomaron brócoli y coliflor conjuntamente, y lo mismo sucedió con ají y pimentón. Tampoco se tiene información oficial de área en alcachofa para el 2007.

- No se discrimina, dentro de las áreas objetivo, el dato para cada cultivo correspondiente a producción para exportación y/o para consumo nacional.
- Tampoco se define cuál será el aporte de las regiones a los objetivos nacionales.

Debido a estas razones, no hay objetivos claros, y por ello, el Plan no se puede evaluar. Teniendo en cuenta entonces su importancia para el futuro hortícola, es necesario plantearlo nuevamente con la presencia de todas las personas, instituciones y regiones involucradas, definiendo muy claramente las fuentes de información e indicadores de cumplimiento.

LA HORTICULTURA DEL SIGLO XXI

A continuación se proponen algunas consideraciones para el éxito de la horticultura en Colombia:

- Tener en cuenta las *perspectivas de la horticultura a nivel mundial*, para diseñar los productos según las expectativas del mercado y tendencias del consumo.
- El incremento en el consumo de hortalizas en Colombia² es un reto y una oportunidad para aportar mejor salud, nutrición y calidad de vida a la sociedad colombiana, aparte de los beneficios que conlleva en la generación de empleo. Por ello, hay que darles un énfasis especial a las campañas encaminadas al incremento del consumo, particularmente en la población infantil.
- La investigación debe trabajar con las nuevas herramientas tecnológicas: agricultura protegida, bioinsumos, técnicas de biotecnología y desarrollos poscosecha, y debe romper paradigmas.
- La innovación, en el siglo XXI, es la mejor herramienta de la competitividad. De acuerdo con la Fundación para la Innovación Agraria de Chile (FIA, 2007), es común confundir investigación con innovación; sin embargo, son conceptos diferentes: investigar es convertir dinero en conocimiento, mientras que innovar es convertir conocimiento en dinero.
- Posiblemente, una gran falla es precisamente lo mencionado en el punto anterior; en Colombia nos falta capacidad de gestión para convertir los resultados de la investigación en algo interesante para los consumidores. Por eso es tan importante trabajar arduamente en generar ambientes para el desarrollo de emprendedores, que logren concretar sus sueños en realidades.
- El desarrollo de la horticultura debe convertirse en un objetivo nacional. Los esfuerzos serán más productivos si se aborda la problemática de forma integral y con la participación de todos los eslabones de la cadena. La iniciativa individual, obviamente,

² El consumo per cápita de hortalizas en Colombia en 2007 apenas alcanzó a los 38 kg, comparado con 84 kg de Alemania, 75 kg del Brasil y niveles superiores a 200 kg en los países mediterráneos.

seguirá funcionando, pero encontrará más espacio y capacidad de gestión si temas como la investigación, el incremento del consumo nacional, el plan exportador, la infraestructura de producción, etc., se resuelven de forma asociativa.

- No hay que separar o segregar los mercados nacionales y de exportación; ambos son importantes, se complementan y se fortalecen. El desarrollo hortícola es tan importante para el consumo nacional (particularmente para el caso colombiano) como para la exportación. Hay que recordar que el comercio exterior es de doble vía, lo que significa que, así como exportamos, los países del mundo pueden enviarnos sus productos.

Literatura citada

- Acuerdo de Competitividad. Cadena Nacional de Hortalizas. (2006). *Consolidado DOEA*. Bogotá. En: www.agrocadenas.gov.co/home.htm. Consulta: 10 de noviembre de 2008.
- Centre for the promotion of imports from developing countries (CBI). (2008). *EU Fruit & vegetables market and trends*. Bogotá. p. 10.
- Dian, Estadísticas Comercio Exterior. (2007). *Hortalizas*. En: <http://websiex.dian.gov.co>. Consulta: noviembre de 2008.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2006). *Apuesta Exportadora Hortalizas Plan 2019 DNP*. En: www.mincomercio.gov.co/econtet/documentos/competitividad. Consulta: noviembre de 2008.
- Fundación para la Innovación Agraria de Chile (FIA). (2007). *Documentos para la Innovación*. En: www.fia.cl. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombia Internacional y Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). (2007). *Hortalizas*. En: www.agronet.gov.co/agronet/boletines. Consulta: noviembre de 2008.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008a). *El estado de los alimentos y la agricultura en el mundo*. Roma: Faostat, ProdSTAT. En: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Consulta: octubre de 2008.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008b). *El estado de los alimentos y la agricultura en el mundo*. Roma: Faostat, TradeSTAT. En: <http://faostat.fao.org/site/406/default.aspx>. Consulta: octubre de 2008.
- Proexport Logística. (2008). *Estadísticas de exportaciones agrícolas*. Bogotá: Proexport. En: www.proexport.com.co/VBeContent/logistica. Consulta: octubre de 2008.

1.2 Importancia y clasificación de las hortalizas

¹Hernán Pinzón Ramírez

INTRODUCCIÓN

LA PALABRA HORTICULTURA proviene del latín *hortus* (plantas de jardín, huerta) y *cultura* (cultivo), y tradicionalmente se ha aplicado a la producción de hortalizas (Miranda, 2006). El término hortalizas (Krarup y Konar, 1997) es usado para referirse a un grupo bastante numeroso de plantas cultivadas con características muy variadas entre ellas. Esta diversidad existente en el grupo hace difícil una definición clara, exacta e integradora del término, que, además, se complica por una cierta variabilidad en el entendimiento del concepto entre países de habla hispana. El Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española) define a las hortalizas como “plantas comestibles que se cultivan en las huertas”.

DEFINICIONES

Se considera indispensable, además de la definición anterior, citar algunas otras definiciones de términos (Caicedo, 1972) que usualmente utilizamos indiscriminadamente para referirnos a las hortalizas:

- **Hortalizas:** son plantas herbáceas de cultivo intensivo o extensivo, que se cultivan para el aprovechamiento de las partes útiles o comestibles, como hojas, tallos, raíces, flores, frutos y bulbos, en estado fresco, cocinadas o industrializadas.
- **Verduras:** son hortalizas que se consumen en estado verde y por sus hojas, como la lechuga, cilantro, perejil, cebolla de rama, puerro, espinaca, acelga y apio.

¹ Ingeniero Agrónomo, MSc. Profesional Independiente, Bogotá.

- **Hierbas o yerbas:** son verduras que se utilizan para condimentar, como el cilantro y el perejil, principalmente.
- **Legumbres:** son hortalizas que producen sus frutos en forma de vaina o legumbre, y que se consumen, por lo general, en estado verde como arvejas guisantes, frijoles, habichuelas, habas, y otras.
- **Huerta:** es el lugar destinado para cultivar hortalizas. En nuestro medio nos referimos a una pequeña extensión de terreno para tal fin.
- **Huerto:** es el lugar destinado preferencialmente al cultivo de árboles frutales. Ocasionalmente, puede tener asociados cultivos hortícolas.

Es interesante anotar que en algunos países de habla hispana se usa el término **olericultura** como sinónimo de horticultura. En Colombia, se empieza a aplicar la definición inglesa de **horticulture**, que se refiere (Krarup y Konar, 1997) “al arte y ciencia de cultivar plantas frutícolas, hortalizas, flores y plantas ornamentales”, lo que se asemeja más al concepto de la Real Academia Española de la Lengua.

Para la Sociedad Internacional de las Ciencias Hortícolas (ISHS) (Miranda, 2006) la horticultura comprende cinco áreas de estudio:

- **Olericultura:** incluye producción y mercadeo de las hortalizas, sean de hoja, raíz, tubérculo o fruto.
- **Floricultura:** incluye producción y mercadeo de las cosechas de flores.
- **Fruticultura o pomología:** incluye producción y mercadeo de las frutas.
- **Aromáticas, medicinales y perfumíferas:** incluye su producción y mercadeo.
- **Fisiología de poscosecha:** comprende el mantenimiento de la calidad y prevención de la degradación y pérdida de las cosechas.

IMPORTANCIA

Son numerosos los beneficios de carácter general que proporcionan los cultivos de hortalizas; entre ellos se destacan los siguientes:

- Sus ciclos de cultivo son cortos, desde los 45 días en adelante, lo cual permite tener varias cosechas en el año.
- Son cultivos que demandan bastante mano de obra y, por lo tanto, en parte es la solución para la falta de empleo en las áreas rurales.
- En los procesos productivos rurales, permite la utilización de mano de obra familiar.
- Cultivados adecuadamente, son altamente rentables en pequeñas superficies.
- Son cultivos adecuados para la producción orgánica de sus productos.

Es de destacar el importante papel que juegan las hortalizas en la alimentación humana, ya que son ricas en vitaminas, minerales, fibra y, en menor medida, en almidón y azúcares,