

CARTILLAS TECNICAS

Agricultura Urbana



CARTILLAS TECNICAS

Agricultura **Agricultura** Urbana



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D .C
Secretaría
Gobierno

Bogotá *sin indiferencia*



Jardín Botánico de Bogotá
José Celestino Mutis
Centro de Investigación y Desarrollo Científico

CRÉDITOS

LUIS EDUARDO GARZÓN

Alcalde Mayor de Bogotá, D. C.

ROLANDO HIGUITA RODRÍGUEZ

Director Jardín Botánico
José Celestino Mutis

JORGE CALDERÓN VARGAS

Sudirector Técnico Operativo

IVERSON ALFREDO LÓPEZ CELIS

Subdirector Educativo y Cultural

CLAUDIA CÓRDOBA GARCÍA

Subdirectora Científica

ANA BELÉN HERNÁNDEZ GARCÍA

Secretaria General

VLADIMIR FORERO SERRANO

Jefe Oficina Asesora Planeación

CAMILO ANDRÉS PÁRAMO ZARTA

Jefe Oficina Asesora Jurídica

EDUARDO TORRES DUARTE

Control Interno

CLAUDIA MARCELA SÁNCHEZ

Coordinadora General
Agricultura Urbana

EDICIÓN

Grace Montserrat Torrente, Angélica Peñuela,
Litta Buitrago, Rubén Darío Betancur.

TEXTOS

Angélica Peñuela, Rubén Darío Betancur
Claudia González, Gloria Bustamante.

IMPRESIÓN

Imprenta Nacional de Colombia

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN









Imprenta Nacional de Colombia
Primera edición: noviembre de 2006
Segunda edición: junio de 2007
Tercera edición: noviembre de 2007
Bogotá, D. C., Colombia

FOTOGRAFÍA

Grupo de trabajo Agricultura Urbana.

CONTENIDO

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
 CAPÍTULO I La Agricultura Urbana en Bogotá, D. C	7
 CAPÍTULO II La siembra: ¿cómo establecemos el cultivo?	11
 CAPÍTULO III ¿Qué especies vegetales sembramos en Agricultura Urbana?	15
 CAPÍTULO IV ¿Cómo manejamos el cultivo?	17
 CAPÍTULO V Cosecha y poscosecha	21
 CAPÍTULO VI Tecnologías limpias	23
 CAPÍTULO VII Nutrición: transformación, consumo y comercialización	37
 CAPÍTULO VIII Participación comunitaria y organización social	49
Bibliografía	53
Anexos	55

INTRODUCCIÓN

“Una alimentación adecuada es requisito mínimo para el ejercicio digno del derecho a la vida”

*Plan de Desarrollo Bogotá sin Indiferencia.
Administración del alcalde Luis Eduardo Garzón*

La situación de extrema pobreza en los diferentes sectores de Bogotá se ha visto reflejada en los graves problemas nutricionales y alimenticios de la ciudad, por esto una de las prioridades de la Administración del alcalde Luis Eduardo Garzón “es intervenir con diferentes alternativas para superar la pobreza y la exclusión que afecta a un gran porcentaje de la población del Distrito Capital”¹ a través del Programa Bogotá sin Hambre.

El proyecto de Agricultura Urbana del Jardín Botánico “José Celestino Mutis”, que se enmarca dentro de la Política Distrital de Seguridad Alimentaria y Nutricional, SAN, contribuye en la seguridad alimentaria y nutricional, la sostenibilidad ambiental, la construcción del tejido social, la consolidación de procesos integrales de participación, intervención y apropiación del territorio con acciones en:

Seguridad alimentaria y nutricional

- Promociona el conocimiento y consumo de especies vegetales andinas.
- Capacita y forma para mejorar comportamientos alimenticios hacia un mejoramiento nutricional.
- Promociona hábitos de vida saludable.
- Aporta alimentos a la canasta familiar (con la producción de especies frutales, hortalizas, aromáticas y medicinales).

Aspectos sociales de la agricultura urbana

- Reconstruye y fortalece el tejido social y promueve la formación de redes de agricultores y consumidores.
- Propicia el diálogo intergeneracional, la recuperación y el intercambio de saberes.
- Contribuye a la autonomía de organizaciones sociales alrededor de iniciativas productivas.

Sostenibilidad Ambiental

- Promociona prácticas de conservación de recursos naturales y valoración de la biodiversidad.

¹ Tomado de Cálculos del CID con base en Encuesta Nacional de Hogares. Dane junio 2003. En *Por un compromiso social contra la pobreza en Bogotá*. Diciembre de 2003. Ediciones Antropos Ltda.



- Promueve entornos saludables, a través de recuperación y aprovechamiento de los espacios urbanos para la producción de alimentos, plantas aromáticas y medicinales.
- Mejora el paisaje.
- Utiliza tecnologías limpias para implementar buenas prácticas agrícolas adaptadas al contexto urbano, el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para la producción de sustratos seguros, la reutilización de residuos sólidos inorgánicos para contenedores; el aprovechamiento de agua lluvia para riego y energía solar.

El objetivo de esta cartilla es apoyar los procesos de capacitación en agricultura urbana y como herramienta de consulta para los Agricultores Urbanos del Distrito, quienes vienen produciendo alimentos en sus casas y quieren mejorar sus hábitos alimenticios. Contiene los aspectos técnicos y procedimientos para la implementación de esta práctica.

USTED PUEDE SER UN AGRICULTOR URBANO



CAPÍTULO I

La Agricultura Urbana en Bogotá, D. C.

Es un sistema de producción de alimentos definida como la práctica agrícola que se realiza en espacios urbanos dentro de la ciudad o en los alrededores (agricultura urbana y periurbana), en zonas blandas (como antejardines, lotes) o en zonas duras (terrazas, patios), utilizando el potencial local como la fuerza de trabajo, el área disponible, el agua lluvia, los residuos sólidos, articulando conocimientos técnicos y saberes tradicionales, con el fin de promover la sostenibilidad ambiental y generar productos alimenticios limpios para el autoconsumo y comercialización, fortaleciendo el tejido social².

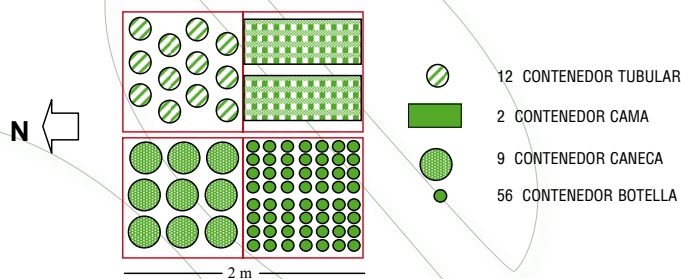
¿Qué se necesita para hacer agricultura urbana?

Diseño y planeación del espacio

En agricultura urbana se promueve el cultivo de diversas especies en diferentes espacios; un diseño apropiado debe tener en cuenta las condiciones del espacio, el tipo de plantas a sembrar y las necesidades de la familia o grupo comunitario para el establecimiento de las unidades de producción.





El espacio debe cumplir con condiciones de luminosidad, aireación, acceso al riego y facilidades para realizar las labores de mantenimiento y cosecha. Por ejemplo, en un espacio reducido de 4 m² de terreno una familia puede obtener hortalizas y pequeños frutales, como se sugiere en la Figura 1.

Figura 1³ Terraza con un área de 4m². Ejemplo de distribución de recipientes según espacio disponible, para el cultivo aproximado de 230 plantas de diversas especies.



² Concepto desarrollado en el Jardín Botánico "José Celestino Mutis"

³ Estudio realizado por el Jardín Botánico "José Celestino Mutis" sobre la generación de sistemas productivos en terrazas.

Convención	Cantidad y tipo de contenedor	No. de plantas por contenedor	No. de plantas totales por contenedor	Especies recomendadas para sembrar en el contenedor
	12 Tubulares	12	144	Fresa, hierbabuena, menta, apio, lechuga, espinaca, acelga, cilantro o perejil.
	2 Camas	8	16	Brócoli, haba, calabaza, tallos, col tallo, repollo o ají.
	9 Canecas	2	18	Cubios, papa, papa criolla, maíz, quinua, cebolla, curubas, uchuva, tomate o mora.
	56 Botellas	1	56	Arveja, frijol, ajo, zanahoria, remolacha, rábano, cebolla cabezona, caléndula, albahaca.

En cuanto a la orientación de las plantas ubique preferiblemente el cultivo de norte a sur, para garantizar la luminosidad constante; pero si se tiene que ubicar de oriente a occidente, siembre las plantas más altas como el maíz o quinua en el extremo occidental, para que las plantas más bajas, como las lechugas no reciban sombra.

La luz (luminosidad): es la energía solar requerida por la planta para su óptimo desarrollo. En otras palabras, son las horas luz/día necesarias para el proceso fotosintético de la planta.

En terrazas y patios abiertos, la luz generalmente no se ve afectada, debido a que no hay interferencias o bloqueos en la exposición solar; sin embargo, debemos tener en cuenta en el diseño, la orientación de la plantación directa o en contenedores, de acuerdo al sentido de la rotación solar.

El agua: disuelve, transporta y distribuye los nutrientes con los que se llevan a cabo los procesos de desarrollo de las plantas. Se debe garantizar el suministro de agua para la germinación, el crecimiento y la productividad de las plantas, evitando el exceso mediante un adecuado drenaje. Las semillas en su fase de germinación y las plantas jóvenes requieren riegos frecuentes y ligeros. Riegue con frecuencia, cuidando de no inundar o dejar secar el sustrato. Podemos reducir la pérdida de agua, colocando cubiertas orgánicas en los recipientes como pasto seco para evitar la deshidratación.

El aire: es importante asegurar a la hora de ubicar el cultivo, el ingreso y circulación de aire para facilitar los procesos de respiración de las plantas. Debemos evitar, en lo posible, corrientes de aire muy fuertes sobre el cultivo, así se disminuye el volcamiento, la ruptura de hojas y tallos, y la deshidratación.

Suelos y sustratos para el cultivo: se debe establecer qué tipo de suelo se va a utilizar en el cultivo, si es un suelo natural o alterado y cuál es su aptitud para la agricultura urbana.





Suelo natural

Un suelo natural es aquel que no ha sufrido cambios drásticos en su estructura, como el suelo que encontramos principalmente en zonas periurbanas. Este tipo de suelos generalmente no presentan cultivos establecidos como sucede con los lotes baldíos, pueden tener alguna cobertura vegetal espontánea, la cual requiere de una adecuación o ajuste para su aprovechamiento.

Son suelos alterados o intervenidos, aquellos con procesos de urbanización, acumulaciones o rellenos de escombros, generalmente no tienen capa orgánica o “capa arable”. Son poco aptos para la agricultura urbana.



Suelo degradado

En estos casos se requiere generar sustratos que nos proporcionen una estructura de soporte, buena disponibilidad de nutrientes, capacidad de retención de agua y aireación.

Para la obtención de un sustrato “ideal” en agricultura urbana, se recomienda la mezcla de elementos como compost, cascarilla de arroz quemada, tierra negra, en diferentes proporciones y de acuerdo al cultivo a establecer. Los elementos mezclados ofrecen mejores características que utilizados por separado.

El ciclo de cultivo: comprende el tiempo que pasa entre la germinación hasta la cosecha. Para definir las especies a plantar, debemos tener en cuenta, diseñar los espacios y la rotación de áreas utilizadas para la producción tanto en zonas blandas como en contenedores. También es importante el tamaño y la forma de crecimiento de la planta (arbusto, enredadera o rastrera), para definir la distancia de siembra entre plantas o entre contenedores.

Si no tenemos en cuenta estas consideraciones, se pueden presentar malformaciones, como por ejemplo: elongación de tallos y hojas, enanismo o poco desarrollo de la raíz, afectando la productividad de la planta.



Recordemos que

Una vez elegida la zona de siembra debemos limpiarla, retirando desechos de construcción, basuras, vidrios, plásticos. Debemos mantenerla limpia, ordenada y agradable a la vista. También se puede considerar, establecer cercas vivas o cercados con malla plástica o de alambre, que controle el acceso de personas ajenas al proceso y eventualmente la presencia de animales que puedan causar daño al cultivo.

CAPÍTULO II

La siembra: ¿cómo establecemos el cultivo?

Una vez elegido el espacio y diseñada la forma de distribución de las plantas, procedemos a realizar la labor de siembra en la ciudad, que puede ser en zonas blandas o en zonas duras.

Cultivos urbanos en zonas blandas: terrenos o áreas de suelo en tierra como jardineras, antejardines, patios o lotes.



Cultivo en zona blanda

- El terreno puede ser plano o inclinado. En terrenos inclinados, se recomienda sembrar en surcos en el sentido contrario a la pendiente, o siguiendo las curvas a nivel.
- Se pueden sembrar en bloques cuadrados o rectangulares, en círculos, semicírculos, triángulos o formas curvadas. Para el trazado podemos utilizar estacas y cuerdas.
- Hay que tener en cuenta los caminos internos entre eras, para facilitar el mantenimiento del cultivo y la cosecha.
- El ancho máximo de las eras puede determinarse con el largo del brazo, para permitir el acceso y manipulación desde el borde del cultivo hacia adentro. El largo también lo determina el espacio disponible.

Cultivos urbanos en zonas duras: en las ciudades no es común encontrar disponibilidad de zonas

con aptitud agrícola; por esto se recomiendan para zonas como patios, balcones, azoteas de la casa o incluso cuando el suelo está cubierto por algún material como escombros, cemento, ladrillos o madera la utilización de recipientes o contenedores.

- Los contenedores o recipientes pueden ser cajones de madera o guacales, canaletas,



Cultivo en zona dura



Cultivo en tubulares

acceso de la luz y el espacio requerido.

- Para el diseño horizontal en terrazas o patios, podemos aprovechar el espacio con **estructuras móviles** como caballetes de madera, trípodes de guadua, que permitan suspender tubulares u otros contenedores. También se pueden usar **estructuras fijas** sobre superficies planas como guacales, botellas, canecas y cojines (se ubican sobre el piso directamente).
- En la selección del recipiente se recomienda

envases plásticos como canecas, materas, botellas, bolsas para la construcción de tubulares y cojines.

- Para diseños verticales, como en el caso de paredes o muros, debemos asegurarnos de que la estructura de la construcción tenga suficiente capacidad y resistencia para ubicar el contenedor directamente en la pared, utilizando clavos, soportes como portamateras o cualquier estructura que permita colgarlo, sin afectar el desarrollo adecuado de la planta, y garantizando el



Cultivo en camas




tener en cuenta las características de la planta a cultivar, como: el tamaño y arquitectura (árbol, arbusto, hierba), hábito de crecimiento (rastrera, enredadera) y tamaño de la parte aprovechable (hojas, frutos, flores, tubérculos o bulbos).


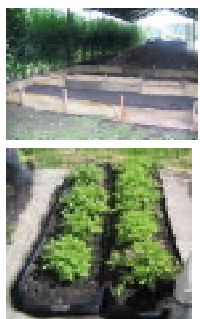
- El recipiente elegido debe tener el tamaño y la profundidad adecuada para contener las raíces, su tipo de crecimiento (vertical en profundidad o lateral y superficial), y la cantidad necesaria de sustrato que permitan el crecimiento y desarrollo de la planta.
- Si los recipientes son transparentes, píntelos por fuera de color negro para que la luz no afecte el crecimiento de la raíz.
- No se recomienda utilizar recipientes o contenedores metálicos, que liberen sustancias que pueden contaminar el sustrato, o en donde se hayan almacenado sustancias tóxicas como pinturas, venenos o ácidos.
- El contenedor debe ser lo suficientemente fuerte para soportar las plantas y el sustrato, debe tener huecos para el drenaje.

Construcción de contenedores: se pueden construir diferentes contenedores que le permitan guardar la relación con los cultivos sugeridos a sembrar y optimizar el uso de los espacios duros disponibles; ver en los instructivos para armarlos en los anexos, páginas 55, 56 y 57.

Recomendaciones para el sistema de siembra en contenedores:

Tabla 1. Sistema de siembra en contenedores. Información basada en investigaciones realizadas por el Jardín Botánico “José Celestino Mutis” para el proyecto de Agricultura Urbana.

SISTEMA DE SIEMBRA SEGÚN CONTENEDOR	DESCRIPCIÓN - VENTAJAS	MATERIALES REQUERIDOS	ÁREA REQUERIDA por un contenedor	ESPECIES A CULTIVAR (No. máximo de plantas por contenedor)	SUSTRATO A EMPLEAR
<p>TUBULARES Recipientes verticales</p> 	<p>Bolsa plástica negra en cuyo interior se coloca el sistema de riego y el sustrato necesario para la siembra y desarrollo de diversas hortalizas y frutales pequeños. Los tubulares se pueden colgar o ubicar de forma vertical en paredes o muros, donde reciban la mayor cantidad de sol, durante el mayor tiempo posible del día.</p> <p>Las ventajas de este contenedor son la optimización de la superficie de siembra, porque permite ubicar mayor número de plantas por metro cuadrado, reduce el tiempo dedicado a las labores de cultivo como el deshierbe, requiere menor cantidad de sustrato, permite uso eficiente de agua al requerir menor riego y la barrera del plástico disminuye los riesgos de ataque de plagas y enfermedades.</p>	<p>Bolsa plástica negra de 100 cm de largo x 26 cm de ancho, calibre 6. Alambre calibre 12 o 10 (grueso y resistente). Tubo de PVC de 1 pulgada de ancho y 80 cm de largo. Botella plástica 2 litros y la tapa o envase desechable en plástico. Segueta y Alicates. Silicona. Vela. Sustrato orgánico.</p>	<p>Un Tubular. 30 cm de diámetro y 1 m de alto.</p> <p>En un metro cuadrado se pueden ubicar hasta 12 tubulares.</p>	<p>Acelga (16) Apio (12) Cilantro (16) Espinaca (16) Fresa (12) Lechuga (16) Menta (16) Perejil (16) Hierbabuena (16) Tomillo (16) Toronjil (16)</p>	<p>Mezcla de 2 partes de compost con 1 de cascarilla de arroz quemada.</p> <p>Cada tubular requiere 30 kilos de sustrato.</p>
<p>COJÍN Recipientes horizontales</p> 	<p>Bolsa plástica negra en cuyo interior se coloca el sustrato necesario para la siembra, se recomienda para hortalizas de bulbo las cuales requieren una mayor profundidad en el recipiente.</p> <p>Como ventajas el cojín permite un eficiente de humedad en el sustrato, al igual que el tubular reduce el tiempo dedicado a la realización de las labores del cultivo como el deshierbe y la barrera del plástico disminuye los riesgos de ataque de plagas y enfermedades.</p>	<p>Bolsa plástica negra, calibre de 80 cm de largo x 30 cm de ancho. Botella plástica 2 litros o envase desechable en plástico. Sustrato orgánico.</p>	<p>Un cojín: 1 m x 40 cm</p> <p>En un metro cuadrado se pueden ubicar hasta 3 cojines</p>	<p>Ajo (10) Cebollacabezona(10) Rábano(16) Remolacha(10) Zanahoria (12)</p>	<p>Mezcla de 2 partes de compost con 1 de cascarilla de arroz quemada.</p> <p>Cada cojín requiere 45 kilos de sustrato.</p>
<p>BOTELLAS o MATERAS Recipientes Individuales pequeños</p> 	<p>Una botella plástica de 2 litros pintada por fuera de negro, puede convertirse en un contenedor apropiado para el cultivo de diferentes hierbas medicinales y hortalizas. Se corta la parte superior de la botella plástica, para obtener una matera de 20 cm de profundidad y 10 cm de diámetro, para garantizar el drenaje abra huecos en la base de la botella.</p> <p>Este tipo de contenedores ofrecen un aprovechamiento eficiente de los espacios pequeños disponibles, facilita la asociación y rotación de cultivos, reduce el tiempo dedicado a las labores de cultivo como el deshierbe. Es uno de los recipientes de mayor accesibilidad y bajo costo. Se recomienda sembrar una planta por botella.</p>	<p>Botellas o envases plásticos mínimo de 2 litros. Sustrato orgánico</p>	<p>En un metro cuadrado puede ubicar hasta 50 botellas, sin embargo, debe tener en cuenta las características de las especies a sembrar.</p>	<p>Acelga(1) Ajo (1) Arveja(1) Caléndula(1) Cebollaca bezona(1) Cilantro (1) Coliflor (1) Espinaca (1) Lechuga (1) Manzanilla (1) Menta (1) Perejil (1) Hierbabuena (1) Ortiga (1) Rábano (1) Remolacha (1) Tomillo (1) Toronjil (1) Zanahoria (1)</p>	<p>Mezcla de 2 partes de compost con 1 de tierra negra y 1 de cascarilla de arroz quemada.</p> <p>Cada botella requiere 2 kilos de sustrato.</p>

SISTEMA DE SIEMBRA SEGÚN CONTENEDOR	DESCRIPCIÓN - VENTAJAS	MATERIALES REQUERIDOS	ÁREA REQUERIDA por un contenedor	ESPECIES A CULTIVAR (No. máximo de plantas por contenedor)	SUSTRATO A EMPLEAR
<p>CANECAS PLÁSTICAS Recipientes Individuales</p> 	<p>Cuando se quiere cultivar tubérculos, la profundidad del contenedor debe ser como mínimo de 30 cm. En este caso una caneca plástica, con drenaje en la parte inferior, brinda las dimensiones necesarias para el volumen de sustrato requerido.</p>	<p>Canecas plásticas de 20 litros: diámetro 30 cm, profundidad 30-40 cm. Sustrato orgánico.</p>	<p>En un metro cuadrado puede ubicar hasta 9 canecas, sin embargo, debe tener en cuenta las características de las especies a sembrar.</p>	<p>Amaranto (1) Brócoli (3) Cubios (4) Haba (1) Ibias (4) Papa (1) Papacriolla (2) Quinua (1) Repollo (3) Uchuva (1)</p>	<p>Mezcla de 2 partes de compost con 1 de tierra negra y 1 de cascarilla de arroz quemada. Cada caneca requiere 20 kilos de sustrato.</p>
<p>CAMAS Recipientes horizontales</p> 	<p>Es uno de los contenedores más utilizados en cultivos urbanos, para su instalación necesita de un espacio horizontal o con una leve inclinación que permita a las plantas recibir durante el mayor tiempo posible la mayor cantidad de luz solar. Las camas pueden ser construidas con tablas usadas o nuevas; el largo y ancho son variables, se recomiendan de 2 metros de largo x 1,20 metros de ancho, depende de la disponibilidad de espacio. Su profundidad en cambio debe ser mínimo de 12 a 15 cm, para los cultivos de acelgas, espinacas, cilantro, lechugas, perejil y otras hortalizas de hoja, si desea cultivar remolachas, rábanos o zanahorias, la profundidad mínima debe ser de 20 cm para lograr un adecuado desarrollo. También puede emplear guacales o tinas de baño que ya no esté utilizando.</p>	<p>Tablas viejas o nuevas: dos de 2 metros; dos de 1,20 m; y trece de 1,30 m de largo; todas las tablas deben tener 15 cm de ancho. Clavos de 1 1/2 pulgada, martillo, serrucho y cinta métrica de plástico negro calibre 4. Sustrato orgánico</p>	<p>Depende del espacio disponible.</p>	<p>Ajo Arveja Caléndula Cebolla cabezona Cilantro Coliflor Espinaca Lechuga Manzanilla Menta Perejil Hierbabuena Ortiga Rábano Remolacha Tomillo Toronjil Zanahoria</p>	<p>Mezcla de 2 partes de compost con 1 de tierra negra y 1 de cascarilla de arroz quemada. Cada cama de las dimensiones recomendadas requiere 90 kilos de sustrato.</p>

Cuidados del cultivo en contenedores

Durante las primeras 2 semanas del cultivo se recomienda aplicar riego abundante y frecuente para mantener el sustrato siempre húmedo. Evite los encharcamientos. Posteriormente, las necesidades de riego disminuyen; sin embargo, no permita que se deshidrate el sustrato, porque puede haber una floración precoz que afecte la producción y el rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO III

¿Qué especies vegetales sembramos en Agricultura Urbana?



Llantén (plantago mayor)

El proyecto de Agricultura Urbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis promueve el uso y aprovechamiento de especies vegetales andinas promisorias de clima frío, con potencial en cultivos urbanos para recuperar su utilización y consumo. También se cultivan especies exóticas, aquellas que no son propias de las zonas andinas, que fueron introducidas al país y se han adaptado para su cultivo.

En el Anexo 4, página 58, se presenta el listado de especies nativas y exóticas utilizadas en el proyecto con su respectiva clasificación según su función en la nutrición humana:

Energético: poseen un alto contenido de carbohidratos que le dan energía al organismo.

Constructor: poseen un alto contenido de proteínas, son la base de nuestro crecimiento y desarrollo.

Regulador: poseen un alto a mediano contenido de vitaminas y minerales que intervienen en el correcto funcionamiento del organismo.

Propagación de especies: es el proceso de multiplicación de plantas, puede ser sexual, que se hace a partir de las semillas y asexual que se realiza a partir de otras partes de la planta.

Propagación sexual directa: cuando la semilla se siembra en el sitio definitivo hasta el completo desarrollo de la planta, se utiliza en especies como zanahoria, rábano, arveja, fríjol, maíz.

Propagación sexual indirecta: cuando la siembra se hace en sitios transitorios como los almácgos o semilleros y posterior a su germinación en estado de plántula se traslada al sitio definitivo, cuando tienen de 3 a 5 hojas verdaderas y adecuado desarrollo de la raíz. Se utiliza en especies como repollo, lechuga, apio, tomate.

¿Qué es un semillero?

Es el lugar donde las semillas de tamaño muy pequeño reciben un cuidado especial en cuanto al riego, tipo de sustrato y condiciones de luz, que garantice una buena germinación y crecimiento de la planta hasta que alcanza un tamaño y un desarrollo suficiente para ser transplantado al suelo definitivo, donde madurará en su totalidad.



Semillero

- Para la siembra en semilleros, se puede utilizar cubetas, cajones de madera, bandejas o recipientes, con 5 cm de profundidad.
- Posteriormente se llena el recipiente con una mezcla de dos partes de compost fino y una parte de cascarilla.
- Finalmente, siembre las semillas, una detrás de otra y cubra la superficie con una capa de compost cernido a través de una malla de alambre de 1 pulgada.

Recordemos que

Cuando las plantas permanecen mucho tiempo en el semillero (más de 6 semanas), se obtienen plantas débiles, con malformación en la raíz, que producen inflorescencias prematuras cuando se transplantan a la parcela.

Cuidados del semillero

Proteja el semillero del frío o calor excesivo, cúbralo con un plástico o una malla polisombra, o ubíquelo en un lugar cubierto. Cuide que no tenga mucha sombra, de lo contrario las plántulas se volverán delgadas y pálidas.

Realice un riego suave, evitando descubrir las semillas o maltratar las plántulas. Preferiblemente riegue 2 veces al día, temprano en la mañana y al final de la tarde (evite encharcamientos).

Propagación asexual: cuando se utilizan partes vegetativas con capacidad para generar raíces y producir una nueva planta. Sucede en los siguientes casos:

Tubérculos o raíces modificadas: es una porción de tallo engrosado, subterráneo, ricos en sustancia de reserva como papa, cubios, ibias.

Hijuelos: se desprende de la planta madre, un hijo o "piecito" y crecen generalmente alrededor de la planta que los origina, como en la sábila.

Bulbos o tallos modificados: es una yema subterránea con las hojas convertidas en órganos de reserva como la cebolla cabezona.

Estolón: Brote lateral delgado que nace de la base de los tallos, a menudo es muy largo. Produce raíces y da origen a nuevos individuos, como en el caso de la fresa.

Estacas: fragmento o pedazo de tallo endurecido, con entrenudos que se cortan para enraizar y formar nuevas plantas, como el caso de la mora y el tomate de árbol.

Esqueje: de la planta madre se separa una rama (herbácea, semileñosa o bien leñosa), o una hoja, la cual se entierra y produce rápidamente raíces (esto solo puede realizarse en algunas especies, como en el caso de los higos).

CAPÍTULO IV

¿Cómo manejamos el cultivo?

Para mantener el cultivo en adecuadas condiciones, debemos realizar las siguientes labores que son comunes en zonas duras y en zonas blandas:

El riego: debe ser oportuno y en cantidades adecuadas para mantener la humedad del sustrato. El riego debe hacerse, en lo posible, a las raíces de las plantas.



Riego

Recordemos que

- Tanto el exceso como la falta de agua no favorecen el desarrollo adecuado de las plantas.
- Las horas más recomendadas para aplicar el riego son las primeras horas de la mañana y en horas de la tarde, luego de la caída del sol.

El raleo: consiste en seleccionar las plantas mejor desarrolladas y eliminar aquellas que sobran de acuerdo a la distancia de siembra definida en el diseño. Así regulamos la competencia por espacio, la luz y los nutrientes.



Control arvences

El control de arvenses o plantas espontáneas: son aquellas plantas que forman parte de la cobertura del suelo, mal llamadas malezas. Pueden competir por espacio, luz y nutrientes con las plantas del cultivo. El manejo adecuado consiste en mantener su crecimiento de forma controlada mediante cortes a ras de suelo, sin remover la capa vegetal. En contenedores y áreas pequeñas se hace manualmente, en áreas grandes con el machete.

Las podas: pueden ser de “control sanitario” cuando se cortan las hojas o ramas enfermas. “De formación”, cuando se corta la punta de la rama principal superior (yema apical) para controlar el crecimiento vertical y tener plantas de porte bajo y desarrollo lateral; o de “producción”, cuando se eliminan los tallos o ramas no productivas (chupones). Estas podas se utilizan con mayor frecuencia en el manejo de frutales.



Aporcado

El tutorado: son soportes para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y los frutos toquen el suelo. Con este sistema se logra mejorar la aireación y el aprovechamiento de la luz solar para fortalecer los frutos. Se realiza especialmente con el tomate, el pepino, el pimentón y la arveja.



Abonado

La asociación de cultivos: consiste en sembrar diferentes especies en un mismo espacio, ya sea en zonas blandas o en contenedores. La diversidad contribuye a controlar la presencia de insectos dañinos y enfermedades, porque se aprovechan los nutrientes del sustrato de una manera más eficiente y permite obtener una producción variada y constante en nuestra huerta. Se pueden asociar maíz-fríjol, lechuga-rábano, calabacín-cilantro. Por ejemplo: evite sembrar áreas extensas en un solo cultivo.



Podas

El aporcado: consiste en apilonar tierra alrededor de la planta para proteger las raíces y estimular su desarrollo, se recomienda aplicar este sistema en cultivos de maíz, papa y la mayoría de frutales.



Tutorado

El abonado: es el enriquecimiento de los sustratos mediante la aplicación de sustancias minerales como el azufre, la roca fosfórica, la cal dolomítica, el sulfato de calcio, o la incorporación de materia orgánica obtenida mediante procesos de descomposición controlada como el compostaje o la lombricultura.



Asociación de cultivos

Rotación de cultivos: Una vez cosechado un cultivo, se siembra en la misma área o contenedor especies vegetales diferentes. Esta práctica busca mejorar la estructura del sustrato, optimizar el aprovechamiento de nutrientes que no fueron consumidos por el cultivo, y ayudar con el control de insectos dañinos y enfermedades. Para zonas blandas y contenedores, antes de establecer el nuevo cultivo, remueva, afloje y desmenuce el sustrato.



Rotación de cultivos

¿Cómo rotarlas?

Las rotaciones más comunes son:

Planta cosechada	Planta a sembrar
Nabo	Caléndula
Ulluco	Guasca
Ibias	Col tallo
Cubios	Uchuva
Lechuga, acelgas, espinaca	Zanahoria, remolacha
Calabacín	Tomate
Arveja / Frijol / Haba	Sábila
Papa	Frijol / Haba
Zanahoria	Pimentón
Lulo	Mora
Curuba	Brevo
Amaranto	Haba

CAPÍTULO V

Cosecha y poscosecha



Cosecha (lechuga)

La cosecha se realiza cuando la planta alcanza un estado de desarrollo adecuado para el consumo; puede ser “total” al recolectar la planta completa; por ejemplo, en los tubérculos como la papa, cuando se desentierra la planta; en los frutales, cuando se colectan la totalidad de los frutos maduros y en algunas hortalizas como la zanahoria o la lechuga, cuando se arrancan desde la raíz.

Es una cosecha parcial, cuando consumimos gradualmente partes de la planta sin necesidad de eliminarla. Por ejemplo: vainas de arveja, algunas hojas de lechuga y en la mayoría de plantas medicinales y aromáticas.

Teniendo en cuenta los cambios en el aspecto de la planta, sabemos cuándo cosechar, según la siguiente guía.

Según el producto a cosechar		Cambios fisiológicos o de aspecto	Tiempo de cosecha
Bulbos	Cebolla cabezona y ajo.	120 d.d.t.*	Bulbo completamente desarrollado, las hojas cambian hacia el color amarillo y se doblan.
Hortalizas de hojas y flores	Espinaca, acelga, apio, lechuga, tallos, perejil, cilantro.	90 a 120 d.d.s. **	Se cosechan antes de que empiecen a generar semillas y las hojas sean lo suficientemente grandes.
	Repollo, coliflor, brócoli.		La cabeza debe estar firme y compacta.
Tubérculos	Cubios.	3 a 4 meses	Tubérculo completamente desarrollado.
	Ibias, ullucos.	9 meses	
	Papa.	4 a 6 meses	Floración completa. Para almacenar debe recolectarse dos semanas después de la muerte de las hojas.
Raíces	Zanahoria, remolacha. Rábano	110 a 140 d.d.s. 40 a 45 d.d.s.	Raíz completamente desarrollada.
Vainas	Fríjoles, habas, arveja	8 meses en adelante	Vainas llenas o cuando inician la pérdida del color verde.
Frutales	Mora, tomate, uchuva, lulo, brevo.	12 a 16 meses en adelante	Fruto desarrollado completo, cambio del color en el fruto.

d.d.t.* (días después de transplante)

d.d.s.** (días después de siembra)



Recordemos que

Con las plantas aromáticas o medicinales, la recolección varía según el uso que se le vaya a dar. Para obtener la esencia se efectúa en plena floración, si su uso es culinario; o para preparar infusiones, se hace antes de que las flores abran.

Poscosecha: comprende todas las actividades que se realizan entre la cosecha y el tiempo de consumo de los productos agrícolas para conservar la calidad obtenida en la etapa de producción de las especies.

CAPÍTULO VI

Tecnologías limpias

Con la implementación de tecnologías limpias dentro del proyecto de Agricultura Urbana se promueven y aplican buenas prácticas en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para producir sustratos seguros, con el fin de disminuir los riesgos ambientales y de salud asociados con el manejo de la materia prima, los procesos de descomposición y su uso. Esta práctica se orienta hacia la reutilización de residuos inorgánicos como recipientes o contenedores, el uso eficiente del agua lluvia para el riego y la energía solar con la adaptación de secadores solares unidos a iniciativas productivas.

Manejo de residuos

Aprovechamiento de residuos sólidos: el aprovechamiento forma parte del manejo adecuado de los residuos (gestión integral de residuos sólidos), que busca disminuir los impactos negativos desde su origen hasta su disposición final, buscando usos alternativos.



Preparación compost



Reutilización de contenedores

En el contexto de agricultura urbana el aprovechamiento de residuos sólidos se orienta a, en el caso de residuos inorgánicos, la promoción de la reutilización, que consiste en darle a un producto usos diferentes para los que fue diseñado originalmente. Por ejemplo: los envases plásticos, canecas, recipientes de cerámica o bolsas de leche son útiles como contenedores y semilleros. Debemos tener en cuenta que para su uso en agricultura, es recomendable evitar aquellos que hayan contenido sustancias tóxicas (pinturas, aceites industriales, agroquímicos) o que se oxiden. Y con los residuos orgánicos se busca el aprovechamiento para la generación de sustratos:

- Disminuir la presión sobre recursos naturales como tierra negra.
- Generar abonos seguros que aporten a la productividad, teniendo en cuenta un adecuado manejo de los procesos para obtener un abono de buena calidad.
- Contribuir a la recuperación de suelos erosionados.
- Apoyar la autonomía de las comunidades.

El **compostaje** es un proceso de degradación biológica controlada que se utiliza en residuos orgánicos domiciliarios y agroindustriales. Existen diferentes formas de hacer compostaje, en cualquiera de ellas es necesario tener en cuenta que el producto final sea obtenido a partir de materia prima limpia (residuos orgánicos separados en el origen), libres de otro tipo de desechos como plásticos, latas, otros metales y desechos sanitarios.

Un compostaje adecuado genera un producto orgánico final estable, libre de patógenos y otros contaminantes, que según su calidad puede ser utilizado como abono en la producción de alimentos, la jardinería y el establecimiento de coberturas vegetales para la recuperación de suelos y control de erosión.

Compostaje domiciliario o casero: para realizar compostaje a pequeña escala es recomendable utilizar un recipiente con tapa, amplio para facilitar la mezcla y la distribución de los residuos.

Los guacales y canastillas no son adecuados para el compostaje, pues no tienen la profundidad necesaria para lograr la temperatura en el tiempo requerido para un proceso óptimo. Es mejor utilizarlos para un proceso de lombricultivo casero.

Algunas orientaciones para obtener un abono casero:

- El recipiente debe tener al menos una base de 75cm. x 75cm. y una altura de 55 cm.
- Puede tener varios recipientes, dependiendo de la cantidad de residuos que genere y del espacio disponible.
- Los recipientes pueden ser de plástico, madera, cemento, ladrillos o mallas. Asegúrese de evitar el uso de madera tratada químicamente para la construcción de su recipiente, ya que las toxinas podrían destruir los microorganismos que hacen posible la descomposición.
- Es recomendable dejar un lado libre para facilitar el volteo, así como para retirar el compost listo. Si utiliza ladrillos o tablas deje espacio entre ellos para la entrada de aire. Puede cubrir los lados y el fondo con rejilla galvanizada para control de animales.
- Para recipientes como barriles o canecas plásticas se recomienda hacer entre 24 a 48 huecos de 1 cm. de diámetro para facilitar la aireación.



Compost casero

- Durante el proceso de compostaje, no se recomienda cubrir directamente el producto con plástico, porque se impide la respiración, el intercambio de aire al interior y se favorece la presencia de moscos y malos olores.
- La ubicación del recipiente debe hacerse en lugares aireados, como terrazas, antejardines, patios, evitando la entrada de agua lluvia y el exceso de sol. Se recomienda cubrir con tapa, dejando un espacio para la aireación, es decir, no selle el recipiente.

Los principales elementos para un proceso adecuado de compostaje son el aire, la humedad y la temperatura interna. Para lograr su control se recomienda:



Proceso de compostaje

- Separar los residuos orgánicos.
- Picar o cortar en trozos pequeños para facilitar la acción de los microorganismos presentes.
- Mezclar residuos húmedos con residuos secos. Debemos tratar de combinar dos partes secas por una húmeda. El proceso de descomposición se controla con una buena mezcla.
- Para incorporar aire (oxígeno) se debe realizar el volteo con frecuencia, por lo menos dos veces a la semana.
- Una buena aireación es la mejor forma de controlar los malos olores, la presencia de moscos y la regulación en la distribución de temperatura. También significa tener condiciones óptimas para los microorganismos responsables de la fermentación de la materia orgánica.
- Trate de mantener una temperatura uniforme, esto se logra con el volteo frecuente.



Pila de compost

- Un buen volteo también significa un mejor control de la humedad, para medir la humedad apriete un puñado del material en su mano. Si puede hacer una pelota sin que esta gotee o se desmenuce fácilmente, el compost está correcto (como una esponja bien estrujada). Si está seco, agregue material húmedo (verde), o agua uniformemente, y si gotea adicione material seco.

Aplicaciones del compost casero:

- Para mejorar la estructura de suelo, se utiliza 1 kilo/m², esparcir dejando una capa alrededor de 1 cm.
- En capas mayores de 5 cm alrededor de árboles o plantas ornamentales, ayuda a conservar la humedad.
- Para una huerta se aconseja aplicar el compost 2 meses antes de sembrar o plantar en la huerta. Se recomienda para preparar el suelo y mejorar condiciones de productividad, se entierra entre surcos y se mezcla ligeramente con tierra en partes iguales.
- El proceso de compostaje casero se debe complementar con la lombricultura para mejorar la calidad del producto a aplicar en la huerta.

Compostaje a mediana escala: para el compostaje de mayores volúmenes de residuos, tenga en cuenta las anteriores recomendaciones. Además de requerir un mayor espacio disponible, deben realizarse adecuaciones físicas como: cobertura para proteger el proceso del agua lluvia, pisos o suelos nivelados para la ubicación de las pilas y facilidad de volteo y drenajes para canalizar el agua lluvia y evitar la inundación del proceso de compostaje. El drenaje puede ser de 15 a 20 cm de profundidad, recubierto con gravilla o arena para efectos de filtro.

- Este tipo de compostaje se realiza cuando tiene como mínimo 20 kilos de residuos orgánicos a la semana.
- El área requerida es de 10 m², como mínimo. Se recomienda ubicar cerca pero independiente de la de la zona de huerta.
- La altura de las pilas debe ser mínimo de 1 a 1,5 m si el volteo es manual y puede ser hasta de 3 m si el volteo es mecanizado.

¿Cuándo está listo el compost?: en un período de 3 a 6 meses, dependiendo del manejo y de las condiciones con las que se haya elaborado. En general, un compostaje en pilas es más rápido que uno en recipientes. Para establecer si el compost está listo o maduro, verifique que la temperatura interna se estabiliza (si se voltea, no sube), tenga en cuenta la siguiente comparación:

Tabla 2. Tabla comparativa: compost inmaduro vs. compost maduro. Información basada en investigaciones del componente de Tecnologías Limpias del proyecto de Agricultura Urbana - Jardín Botánico "José Celestino Mutis".

Compost inmaduro	Compost maduro
Café oscuro.	Café oscuro.
Olor amoniacal más o menos pronunciado.	Sin olor fuerte, olor a tierra.
Hay partes del material original que pueden ser identificadas.	Nada del material original se reconoce.
No se recomienda su uso, puede quemar las plantas.	Se puede utilizar, no hay riesgos, es bueno realizar varias aplicaciones.

Tanto para el compostaje domiciliario como el de mayor escala, los problemas más frecuentes son la presencia de olores desagradables y la de moscos. En la siguiente tabla se resumen algunas recomendaciones para su control.

Tabla 3. Información basada en investigaciones del componente de Tecnologías Limpias del proyecto de Agricultura Urbana - Jardín Botánico "José Celestino Mutis".

Problema	Causa	Solución
Olores desagradables.	Falta de oxígeno. Exceso de agua.	Voltear. Añadir material seco.
Compost muy seco.	Evaporación del agua por exceso de sol.	Agregar material húmedo.
Vectores, moscas.	Baja temperatura, falta de aireación.	Voltear.
La masa no se calienta lo suficiente.	La mezcla no es adecuada. Falta material verde.	Añadir materiales frescos. Voltear.

Lombricultura: se utiliza para complementar el proceso de compostaje domiciliario y mejorar las condiciones del compost como sustrato agrícola. La lombricultura consiste en la siembra de lombriz, una de las especies más empleadas sobre residuos orgánicos compostados es la roja californiana (*Eisenia foetida*).

La siembra de lombriz sobre compost no se debe hacer sobre material fresco, las altas temperaturas pueden matarla. La temperatura óptima es entre 20 a 25°C (cerca a la temperatura ambiente). La infraestructura recomendada es un banco de cría y una zona de producción.



Lombricultivo

Banco de cría: es recomendable llegar a tener un banco de cría para garantizar el autosuministro. Tenga en cuenta que dos lombrices pueden producir, cada una, en condiciones normales, unas 1.500 lombrices al año; por lo tanto, una pareja dará lugar a unas 3.000 lombrices. El alimento más recomendado es estiércol de vaca o caballo compostado mezclado con melaza.

La zona de producción: puede ser en canecas o en pilas. Se puede utilizar para su fabricación, esterilla, guadua o ladrillo de 1 m de ancho y la longitud depende de la disponibilidad del terreno. En general, se acostumbra módulos de 2 a 3 metros de largo.

La altura de la cama más usual es de 40 cm. El espacio entre camas puede ser de 50 cm. También se pueden emplear cajas de madera o canastillas plásticas. En el interior de las camas se recomienda que el piso sea de cemento, tela plástica, esterilla o algún material que permita aislar el cultivo del suelo para evitar el ataque de posibles plagas (planarias, sanguijuelas, hormigas). El piso construido debe tener una pendiente ligera entre el 2 a 5% para evitar encharcamiento cuando se utiliza riego. Se recomienda el techo, porque aísla el cultivo de la lluvia directa, proporciona sombra y mejores condiciones para el trabajo de la lombriz. Además, facilita la manipulación de los materiales. La altura puede ser de unos 2.50 a 3 m. Es conveniente cerrar con polisombra o malla para evitar la entrada de aves y otros depredadores.



Lombricultivo en cajas o guacales

Sistema de siembra: el lombricultivo se inicia depositando un pie de cría en las camas, asegurándose que esta capa inicial sea aproximadamente de 10 a 15 cm.

Manejo del lombricultivo: para la alimentación de las lombrices se utilizan capas delgadas de compost, máximo de 4 cm de espesor, se recomienda alimentar 2 veces por semana. Para el riego, en caso de que esté muy seco, se debe remojar sin exceder. Para la recolección, la separación de la lombriz y el producto final, conocido como lombricompost, se hace dependiendo de la velocidad de descomposición del compost. Cuando está listo, se extiende una malla plástica o un costal sobre la cama y se alimenta de nuevo, una semana después se retira la malla con la capa superior donde ha subido la lombriz. Las lombrices separadas regresan al banco de cría.

El lombricompost en el suelo aporta nutrientes, conserva su humedad, mejora el drenaje, la aireación, el desarrollo de microflora y la estructura para el óptimo desarrollo de las actividades agrícolas productivas.

Reutilización de agua lluvia.

La cosecha de aguas o recolección de agua lluvia consiste en la captación, conducción y almacenamiento del agua que cae a la superficie de la tierra como producto de las lluvias que se presentan en cada lugar. Si nos disponemos a la tarea de captar y almacenar esta agua, es porque estamos dispuestos a aprovecharla para el riego de nuestros cultivos.



Unidad de captación de aguas lluvias

Captación de agua (techos y terrazas): para captar el agua lluvia se puede hacer uso de cubiertas ya existentes o construir unas nuevas. Las cubiertas de nuestras casas, por lo general, están construidas con láminas de zinc, tejas plásticas o tejas de asbesto-cemento a las que normalmente llamamos de eternit.

Podemos usar para los cultivos, el agua captada en tejas de zinc y en las plásticas sin ningún problema. Debemos evitar utilizar el agua captada en tejas de eternit.

Conducción de agua (canales y bajantes): una vez que el agua lluvia se ha depositado sobre la cubierta, con ayuda de la pendiente, que es el desnivel que debe dejarse en la superficie del techo para que el agua escurra hacia uno de sus bordes, se deben instalar canales que la recojan. Estas canales pueden ser metálicas, plásticas y de guadua, o puede utilizar envases de botella plástica, que se cortan a lo largo, por la mitad, uniéndolas con silicona o alambre.



Conducción de lluvia

El agua recogida en estas canales debe ser llevada por tuberías de PVC hasta los tanques o recipientes en donde se va a almacenar el agua. A estas tuberías se les da el nombre de bajantes y su medida será entre 2 y 4 pulgadas.

Estas bajantes también pueden hacerse con los envases de botellas plásticas, que se cortan en los extremos, y se unen a presión.

Almacenamiento (tanques o recipientes): para garantizar que el agua lluvia captada se mantenga en buenas condiciones, es necesario tener tanques o recipientes de almacenamiento adecuados para ello. Se debe tener en cuenta la cantidad de agua que queremos almacenar, así como la cantidad de agua que efectivamente vamos a utilizar en nuestros cultivos.



Tanque de recolección de aguas lluvias

Los tanques de almacenamiento vienen con capacidades de 250, 500 y 1.000 L o más. Pero también podríamos utilizar baldes, platones o recipientes plásticos de uso casero.

Estructura de soporte: es importante tener en cuenta unos adecuados soportes o estructuras, para que el peso del agua en la cubierta o del tanque cuando se llena, no ocasione ningún riesgo en nuestras casas o lugares de trabajo en los cultivos.

Si se va a utilizar una cubierta ya existente, hay que verificar que la madera o las piezas de metal que sostienen las tejas estén en buen estado. Igualmente el lugar en donde se vaya a ubicar el tanque de almacenamiento deberá ser seguro y estable, ya que por ejemplo un tanque de agua de 1.000 L puede llegar a pesar aproximadamente 1.000 kg cuando está lleno.

En el caso de construir una estructura nueva para recolectar el agua lluvia se recomienda utilizar materiales adecuados para la estructura, como madera inmunizada o perfiles metálicos que sean suficientemente resistentes.

Los materiales más recomendables para la cubierta son láminas de zinc y tejas plásticas, debido a su poco peso y fácil instalación.

Aprovechamiento de energía solar: secador solar

En agricultura urbana la utilización de energía solar como energía alternativa, se utiliza para aplicar técnicas de secado en hojas de plantas, tallos, raíces o frutas, con el fin de conservar los tejidos y sus propiedades nutricionales, medicinales o aromáticas, en condiciones adecuadas de sanidad e inocuidad para su aprovechamiento en el autoconsumo o comercialización a pequeña escala.

El proceso de deshidratación consiste en extraer total o parcialmente el contenido de agua de los productos frescos. Puede hacerse por medio de aire, calor, vapor o vacío. Este proceso puede ser natural utilizando aire libre o artificial cuando interviene algún tipo de tecnología para cambiar las condiciones del aire. El aire es una mezcla de oxígeno, nitrógeno y otros gases que contiene, en diferentes proporciones, vapor de agua. La medida del agua en el aire está dada por la humedad relativa, es decir, la cantidad de agua es capaz de retener el aire. Con el secado artificial se busca cambiar las condiciones del aire ambiente para que posea capacidad de secado. El método más usado para disminuir esta humedad relativa es calentar el aire. Se utilizan diferentes fuentes de energía para lograrlo, entre las formas tradicionales se pueden mencionar la quema de algún combustible o el empleo de calentadores eléctricos. Y cuando se utilizan fuentes no tradicionales o alternativas se habla de secado solar.

Para capturar la energía proveniente del sol (radiación térmica) se aprovecha el calor que se trasmite a través del vacío o atravesando materiales transparentes (vidrio, acrílico, plástico) con colectores, que se hacen con materiales que tienen la capacidad de absorber esta energía.

Se puede secar con energía solar de tres formas:

- Secador solar directo, por exposición directa al sol sobre placas o superficies pintadas de negro: tiene la desventaja desde el punto de vista de la higiene del producto, puede ser atacado por insectos y pérdida de algunas sustancias como en el caso de aceites esenciales.
- Secado solar por exposición a través de cubierta transparente (vidrio o polietileno), mejora las condiciones de higiene, pero el producto se mancha, puede perder una parte importante de sus propiedades por elevación muy rápida de la temperatura.
- Secado solar indirecto, se realiza en una cámara exponiendo el producto a una corriente de aire con una temperatura menor a 50 grados centígrados. En estas condiciones los productos conservan la mayoría de sus vitaminas y elementos nutritivos.

Las condiciones óptimas de secado se logran con: una ubicación adecuada para tener el mayor número de horas de exposición solar, corrientes de aire permanentes para la buena circulación del aire caliente, protección contra insectos, la intemperie y la humedad.

Tenga cuidado de no ubicarlo en medio de paredes o cualquier tipo de barrera que impida la entrada libre del aire por la boca del túnel o que haga sombra durante varias horas al día.



Plantas secas deshidratadas



Secador solar

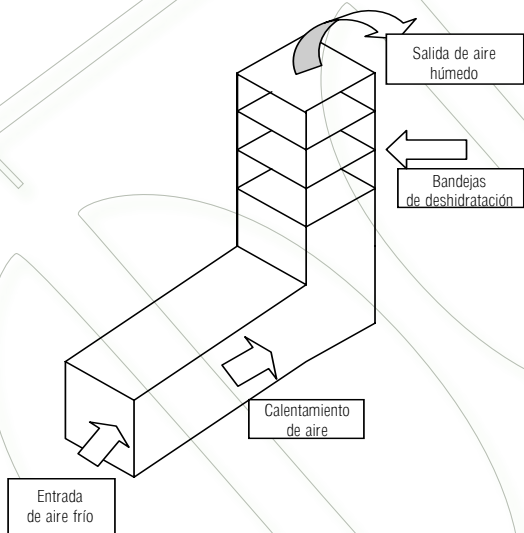


Figura 2. Secador solar.

En la Figura 2 se muestra el esquema de un secador solar que consta de un colector (túnel) y una cámara de secado (torre). El aire ambiente ingresa por el extremo inferior del túnel. Por acción de la radiación el aire se calienta y asciende naturalmente hacia la torre. Se puede construir con madera forrada en plástico de invernadero, bien templado para evitar pérdidas de calor.

En el interior de la torre están ubicadas 3 bandejas de malla sobre las cuales se distribuye el producto que al entrar en contacto con el aire caliente se seca. La torre tiene una abertura superior para la salida de aire de secado.

Para mejorar la captación, retención y reducir las pérdidas de calor en la noche o en horas muy frías, se abre un foso del tamaño del túnel de aproximadamente 15 cm. de profundidad por 2 metros de largo y 60 cm. de ancho. Al fondo se coloca tela asfáltica, sobre la que se deposita una capa de piedra, (preferiblemente de río) y una capa de arena blanca, que se recubre con la tela asfáltica. Sobre esta se instala el túnel del secador.

En el caso de zonas duras (pisos en concreto) solamente se requiere la tela asfáltica o si es posible una capa de alquitrán.

Las ventajas de esta alternativa además de aprovechar recursos naturales como el sol y el aire, es económica, su funcionamiento es sencillo, fácil de comprender y de manejar.

Buenas prácticas

Todas las actividades llevadas a cabo en la huerta durante la producción, desde el semillero, la siembra, la cosecha, el almacenamiento y la preparación de los alimentos, deben buscar asegurar que una vez ingeridos no representen un riesgo para la salud³. Así como la producción de los sustratos, la calidad del agua de riego y el control del cultivo deben buscar la producción de alimentos sanos e inocuos.

Los principales riesgos están dados por la presencia de agentes contaminantes de naturaleza microbiológica (especialmente bacteriana), contaminantes químicos, el uso inadecuado de aditivos, la presencia de residuos tóxicos, pinturas, medicamentos y plaguicidas, la ausencia de prácticas higiénicas en la cadena de producción, la contaminación de aguas; todos ellos pueden afectar la productividad de la huerta, el consumo, la posible comercialización y la salud humana.

Adaptando las prácticas existentes para la agricultura tradicional, en la que existen códigos para estandarizar procesos y procedimientos para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos y reducir la contaminación, se promueve en agricultura urbana las buenas prácticas:

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): están directamente asociadas con la prevención para asegurar la sanidad e inocuidad de las plantas y de los alimentos que producimos, para ejecutar acciones ambientalmente sanas, higiénicamente aceptables y económicamente posibles. Las BPA se soportan en cuatro aspectos: inocuidad, protección sanitaria, protección ambiental y salud, seguridad y bienestar social.

Inocuidad: se define como “la aptitud que posee un alimento para el consumo humano sin causar enfermedad”⁴.

³ Dra. Enedina Lucas, Consultora Internacional de la FAO. Alimentos e inocuidad. Su importancia para los países de América Latina y el Caribe.

⁴ Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Bogotá, D. C. Marzo, 2007. Comité Distrital Intersectorial de Alimentación y Nutrición.

En la ejecución de las labores se deben minimizar los riesgos físicos, químicos y biológicos que puedan afectar la salud, conocidas como ETA (enfermedades transmitidas por alimentos).

Protección sanitaria: para prevenir problemas, se busca que los insumos sean seguros, certificados en nuestro caso por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), la utilización del control biológico, cambio de patrones culturales que afectan estos aspectos como el uso indiscriminado de sustancias químicas, el manejo inadecuado del agua y de los residuos sólidos orgánicos, el hacinamiento y ausencia de condiciones de limpieza cuando se crían animales.

Protección ambiental: con acciones como la reutilización, el aprovechamiento y uso racional de recursos como el agua, los residuos, el componente paisajístico y el espacio público, la recuperación de suelos erosionados y el uso de energías alternativas.

Salud, seguridad y bienestar social: las BPA en agricultura urbana buscan apoyar las formas de organización comunitaria, la autonomía en condiciones de mejorar los hábitos alimentarios y la nutrición.

Se deben tener en cuenta los aspectos ya mencionados como:

- Adecuada selección del terreno de producción (siembra o cultivo).
- Variedades cultivadas (material vegetal).
- Manejo del suelo y del sustrato.
- Sembrar diversidad y rotar los cultivos.
- Calidad del agua de riego.
- Abonos orgánicos (compostaje, lombricompost).
- Higiene y salud personal.
- Instalaciones, superficies y utensilios de contacto con el alimento como equipos, utensilios, recipientes, instrumental, envases y medios de transporte.

Las buenas prácticas están estrechamente relacionadas con la sanidad vegetal, entendida como el adecuado desarrollo de las mismas y el control de los factores de contaminación que pueden ser:

Contaminación por agentes microbiológicos: provocan problemas sanitarios después de ser ingeridos con el alimento, generalmente es provocada por bacterias, virus, parásitos y hongos que se multiplican en los alimentos, alterando sus propiedades nutricionales, organolépticas y de inocuidad. Este tipo de contaminación está asociada con algunas enfermedades gastrointestinales.

Contaminación por agentes químicos: los contaminantes químicos de los alimentos incluyen tóxicos naturales como las micotoxinas (producidas por hongos), contaminantes ambientales como el mercurio, el plomo, las dioxinas (producto de quema de residuos como el plástico), algunos aditivos, los pesticidas, los residuos de desinfectantes y los residuos de medicamentos veterinarios.

Contaminación por agentes físicos: los agentes físicos están constituidos por partículas de materiales incorporados en los alimentos que pueden generar un daño mecánico a nuestro organismo; por ejemplo, astillas de madera o metales, que podrían afectar dientes, encías, garganta, laringe y los intestinos.

Estos factores pueden aparecer cuando las plantas tienen una nutrición deficiente por falta de sustratos adecuados, o por transmisión a través del agua, las herramientas o la manipulación directa, las distancias de siembra por competencia entre las plantas, el exceso de riego y la falta de atención al cultivo.

Algunos síntomas de contaminación microbiológica

Hongos o mohos: se manifiestan a través de la presencia de manchas oscuras o necrosadas secas, polvillos amarillos en caso de royas, se pueden observar en las hojas, capullos de las flores o en los tallos. Una de las primeras señales cuando los hongos afectan las raíces se hace evidente en las hojas, ya que estas se ponen amarillas y se marchitan.



Bacterias: Se evidencian por medio de manchas oscuras con aspecto húmedo y blando que desprenden mal olor. Su presencia se puede prevenir con sustratos que aseguren buena nutrición y evitando las heridas provocadas por podas o por insectos.



Virus: Se manifiestan por medio de amarillamiento punteado o moteado en las hojas. Se puede confundir con síntomas por falta de nutrientes o daño de insectos, en ocasiones provocan deformaciones, encrepamiento de las hojas y enanismo.



La mayoría de animales que afectan las plantas de la huerta se encuentran asociados a la transmisión de virus como los insectos denominados pulgones y las moscas. Los daños causados por insectos son las mordeduras en las hojas por larvas o gusano de mariposas, caracoles, babosas, y cucarrones.

Medidas preventivas: El control de plagas y enfermedades consiste en dar a las plantas, las mejores condiciones de nutrición, luz y sustratos para fortalecer sus defensas y hacerlas más resistentes.



Control sanitario

Recordemos que

- Una distancia de siembra adecuada evita competencias entre las plantas y un mejor desarrollo.
- El material de los semilleros y las plántulas deben ser libres de enfermedades o de insectos.
- La asociación y rotación de cultivos evita el agotamiento del suelo o de los sustratos.
- Un sustrato seguro, bien compostado y con las mezclas adecuadas aseguran nutrición y sanidad del cultivo.
- La desinfección o limpieza de las herramientas de trabajo evita la transmisión de enfermedades.
- Debe hacer revisión y mantenimiento frecuente de la huerta.
- Evitar los excesos de agua y asegurar una buena ventilación.
- Evitar la mala disposición de los residuos y excretas de animales que favorecen la proliferación de vectores como moscos, roedores, entre otros.

Algunas prácticas de control biológico que puede utilizar son:

La siembra de plantas que contribuyen con el control de plagas, consideradas como repelentes contra insectos. Se pueden sembrar en los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo o intercalados entre los contenedores como barrera protectora:

Plantas que contribuyen con el control de plagas

Borraja	Sembrar en cultivo de tomate, para control de gusano comedor de follaje.
Salvia	Sembrar intercalada con el cultivo de repollo y zanahoria para controlar la polilla y la mosca.
Mejorana	Sembrar intercalada con las hortalizas para repeler ataque de áfidos.
Tomillo	Sembrar para prevenir ataque del gusano comedor de hoja del repollo.
Menta	Sembrar cerca del tomate y repollo para repeler polilla blanca y otros insectos tierreros. También controla áfidos.
Ajenjo	Como repelente de babosas.
Ajo	Para control de escarabajos.
Caléndula	Intercalada con hierbabuena en cultivo de tomate, repele los nematodos, y también en fresas y papa para control de la palomilla.

O la preparación de hidrolatos, que son cocimientos de plantas con propiedades medicinales se recomienda utilizarlas así:

Hidrolatos

Planta	Para control de
Ajenjo	Babosa.
Ajo	Áfidos, ácaros, mariposa de la col, chizas.
Albahaca	Áfidos, ácaros, araña roja, gusano blanco de la papa, también se pican las hojas y se entierran una semana antes de la siembra.
Caléndula	Nematodos, hongos, bacterias, mosca blanca, polilla del tomate, cicatrizante.
Cebolla	Pulgones, ácaros.
Cidrón	Pulgones, ácaros, nematodos, hongos.
Hierbabuena	Áfidos, pulgones.
Manzanilla	Hongos
Papaya (Hojas)	Hongos
Repollo (tronco y raíz)	Mosca blanca del tomate.
Ruda de Castilla	Mosca blanca y mosca negra.
Tomate (sus retoños)	Mariposa de la col.
Tomillo	Gusano del repollo.
Verbena	Bacterias.
Tabaco	Como insecticida.

CAPÍTULO VII

Nutrición: transformación, consumo y comercialización

Los alimentos pueden ser divididos según sus elementos, y clasificados según la función que aportan al organismo pueden ser de aporte energético, formador o constructor, regulador y de reserva.

Energéticos: Cuando aportan la energía requerida por el metabolismo, como por ejemplo los hidratos de carbono, proteínas y grasas en cantidades adecuadas y son elementos de reserva para colaborar con el metabolismo energético a la hora de realizar un esfuerzo. Los alimentos energéticos suministran el calor, la fuerza y el vigor necesario para mantener la temperatura del cuerpo y para su buen funcionamiento.

Formador o constructor: Son aquellos responsables directos de la formación de tejidos como músculos, sangre y estructura ósea, como las proteínas y minerales; por ejemplo, el calcio que es necesario en la contracción muscular y en la transmisión de los impulsos nerviosos, también fortalecen el sistema defensivo o inmunológico.

Regulador: su aporte consiste en la incorporación al organismo de vitaminas, minerales, enzimas y antioxidantes que son catalizadores, es decir, mantienen el equilibrio de las reacciones bioquímicas asociadas a la nutrición.

FUNCIÓN	ELEMENTOS	ALIMENTOS
Energéticos y de reserva	Hidratos de carbono y grasas	Fruta fresca, miel de abejas, panela, plátanos
Formador o constructor	Proteínas	Fuentes animales: huevo, queso, carne pulpa de pescado, ave o res. Fuentes vegetales: (leguminosas): fríjol, soya, arveja, haba, lenteja, garbanzo. Oleaginosas: Maní, nuez, almendra, semilla de ajonjolí, ahuyama, girasol.
Reguladores	Vitaminas y minerales	Frutas y verduras frescas, germinados, jalea real, miel de abejas, polen, semillas tostadas, jugos naturales, cereales integrales.

¿Cómo alimentarnos de una forma sana?

Es recomendable comer cuatro veces al día (desayuno - almuerzo - merienda - comida) para distribuir la energía y mantener estable nuestro metabolismo sin exceder almacenamiento de calorías y grasas.

No es cierto que evitando una de las comidas diarias se pueda mantener la línea o bajar de peso. Es mucho mejor disminuir la cantidad de alimentos en cada comida, que evitarla. Trate de comer en horarios regulares.

Los problemas de colesterol y triglicéridos (exceso de grasa en la sangre) se van adquiriendo, en la mayoría de los casos, por consumo inadecuado de alimentos y por desorden en el horario de las comidas.

Para prevenirlos coma carnes magras, pescados y aves, consuma de forma moderada huevos y vísceras (hígado, riñones, sesos), cocine preferiblemente asado, en brasa, horno. Hierva los alimentos en lugar de freírlos.

Consuma aceites vegetales (canola, oliva, maíz, girasol), evite el uso de manteca.

Debemos comer alimentos con suficiente fibra como salvado de avena o avena cruda en hojuelas, pan integral, verduras crudas, ensaladas, cereales, legumbres y frutas.

Evitemos el exceso de azúcar procesada o blanca. Evitar no quiere decir suprimir, pero se recomienda que el aporte principal de carbohidratos sea por el consumo de miel, panela o frutas.

Evitemos el exceso de sal. Sólo después de haber realizado un esfuerzo físico está justificado ingerir alimentos salados para evitar los calambres.

Busque y mantenga algún tipo de actividad física, como caminar, trotar, montar bicicleta, mínimo tres veces a la semana durante por lo menos una hora diaria.

Grupos nutricionales

1. Los Grupos de alimentos. Eran tradicionalmente siete, convirtiéndose en esta versión en seis Grupos:

I Energético (composición predominante en hidratos de carbono: productos derivados de los cereales, papas, azúcar)

II Energético (composición predominante en lípidos: mantequilla, aceites y grasas en general)

- III Plásticos (composición predominante en proteínas: productos de origen lácteo)
- IV Plásticos (composición predominante en proteínas: cárnicos, huevos y pescados, legumbres y frutos secos)
- V Reguladores (hortalizas y verduras)
- VI Reguladores (frutas)

Graficación circular de los grupos nutricionales



Porciones recomendadas para el consumo diario de alimentos: Para facilitar la elección de una dieta que equilibre el consumo de alimentos de los diferentes grupos, según la edad en la que se encuentre se ha elaborado la “Guía alimentaria para la población colombiana mayor de dos años”; según la cual debemos consumir porciones de alimentos reguladores, energéticos y formadores, según los siguientes grupos y edades.

Grupos de alimentos recomendados en la Guía Alimentaria	
GRUPO 1:	Cereales: arroz, avena, cebada, maíz, quinua, sorgo, amaranto. Tubérculos y raíces: arracacha, nabos, papa y yuca. Plátanos: colicero o guineo, hartón.
GRUPO 2:	Hortalizas, verduras y leguminosas verdes: acelga, ahuyama, apio, arveja verde, berenjena, berros, coliflor, espinaca, guascas, habas, habichuela, lechuga, pepino cohombro, calabacín, rábanos, remolacha, repollo, tomate, zanahoria.
GRUPO 3:	Frutas: banano, papayuela, fresa, curuba, feijoa, moras, tomate de árbol, uchuvas, lima, lulo, granadilla, mandarina, naranja, guayaba.
GRUPO 4:	Leguminosas secas: fríjol, haba, lenteja, soya. Mezcla de vegetales: bienestarina, carne. Huevos: gallina, codorniz, pato. Carne: pollo, pescado, res, conejo, cerdo.
GRUPO 5:	Lácteos: leche entera, deslactosada, kumis, yogur, queso.
GRUPO 6:	Grasas: aceite vegetal, aceitunas, aguacate, coco, crema de leche, maní, mantequilla, margarina, mayonesa, nueces.
GRUPO 7:	Dulces y azúcares: bocadillos, azúcares, mermeladas, postres, panelitas, panelas.



Porción: Es la cantidad equivalente a lo que cabe en una mano o en una cuchara de servir cuando se va a preparar.

Pre. escolar entre 2 y 6 años	GRUPO	ALIMENTOS	PORCIONES/día
	1	CEREALES Y TUBÉRCULOS	2 ½ a 4
	2	HORTALIZAS	1ª a 2
	3	FRUTAS	3ª a 4
	4	LEGUMINOSAS SECAS	½ a 1
	5	LÁCTEOS	2
	6	GRASAS	4 a 6
	7	DULCES	2 ½ a 4

Escolar entre 7 y 12 años	1	CEREALES Y TUBÉRCULOS	4 ½ a 6
	2	HORTALIZAS	2
	3	FRUTAS	4
	4	LEGUMINOSAS SECAS	1 a 2
	5	LÁCTEOS	2
	6	GRASAS	6
	7	DULCES	4 a 5

Adolescente entre 13 y 17 años	1	CEREALES Y TUBÉRCULOS	6 a 10
	2	HORTALIZAS	2
	3	FRUTAS	4
	4	LEGUMINOSAS SECAS	2
	5	LÁCTEOS	2 a 2 ½
	6	GRASAS	consumo
	7	DULCES	limitado

Adulto entre 18 y 59 años	1	CEREALES Y TUBÉRCULOS	6 a 10
	2	HORTALIZAS	2
	3	FRUTAS	4
	4	LEGUMINOSAS SECAS	2
	5	LÁCTEOS	2 a 2 ½
	6	GRASAS	consumo
	7	DULCES	limitado

Adulto Mayor de 60 y más años	1	CEREALES Y TUBÉRCULOS	5 ½ a 9
	2	HORTALIZAS	2
	3	FRUTAS	4
	4	LEGUMINOSAS SECAS	1 a 2
	5	LÁCTEOS	2 a 2 ½
	6	GRASAS	consumo
	7	DULCES	muy limitado

Porciones de alimentos reguladores, energéticos y formadores a consumir diariamente.

Tabla diseñada por el ICBF.

Un ejemplo de un menú diario basado en los grupos alimenticios

Desayuno	Almuerzo	Merienda	Comida
<p>Chocolate con leche 1 huevo cocido 1 porción de pan con mermelada y mantequilla</p>	<p>Sopa de quinua Preparación Sopa de Quinua y Verduras (8 personas) Ingredientes: 3/4 taza de quinua en grano 8 tomates rojos 1 cebolla cabezona roja 4 ajos 4 zanahorias 1/2 coliflor 1/2 brócoli Sal Preparación: Preparar un guiso así: cocinar los tomates enteros en agua, licuarlos y aparte sofreír la cebolla y los ajos. Mezclar los tomates con los ajos y la cebolla y sofreír. Aparte cocinar las verduras partidas en trozos pequeños y la quinua en agua con sal durante media hora. Agregar el guiso y dejar hervir a fuego lento por 10 minutos. Servir. Arroz blanco Ensalada de hortalizas crudas aderezada con vinagreta Papa dorada Carne asada Jugo de fruta de cosecha</p>	<p>Kumis o yogur Porción de torta o ponqué</p>	<p>1 porción de fruta Avena en hojuelas con leche Galletas</p>



Consumo de menú balanceado

Preparación de verduras

Se necesitan operaciones previas como la limpieza, el pelado y el troceado, dependiendo de la verdura. Esta preelaboración deja las verduras listas para el cocinado. El lavado debe retirar la tierra, suciedad o parásitos que deben eliminarse con desinfectantes caseros; se quitan las partes deterioradas, en el caso de hortalizas de hoja larga, hoja por hoja, luego se llevan a un recipiente con agua fría y vinagre blanco, una vez estén bien lavadas, se escurren sin apretar, para finalmente trocear con la mano. En coles, raíces y tubérculos además del lavado se requiere el pelado y cortes de acuerdo a la preparación deseada.



Preparación de verduras

Acondicionamiento de verduras

- Cebolla cabezona: lavarla, pelarla y cortarla en rodajas.
- Coliflor: separar los ramilletes y sumergirlos en solución de 1 litro de agua + 125 ml de vinagre + 25 gramos de sal/1 hora.
- Apio: lavarlos, eliminar nervaduras y cortar en trozos de 1.5 cm x 1 cm, desechar las hojas.
- Pimentón: lavarlos y cortar en tiras o cuadros, eliminando semillas.
- Pepino cohombro: lavarlos y cortar en rodajas de 1 cm. Extenderlo sobre superficie inclinada cubriéndolo con sal, a la media hora dar vuelta y repetir procedimiento por el otro lado de las rodajas. Lavarlo después con suficiente agua fresca.
- Zanahoria: pelarla y cortarla en rodajas o tirillas.
- Habichuela: lavarla y cortarla en trozos de 1.5 cm.

Tiempo de escaldado y esterilización

HORTALIZA	CARACTERÍSTICAS	ESCALDADO (MINUTOS)	ESTERILIZACIÓN (MINUTOS)
Arveja verde	Desgranada	1 en (1)	30
Cebolla	Pequeñas enteras o rodajas	1 en (1)	30
Coliflor	Ramilletes pasados por solución 2	1 en (1)	30
Habichuela	Corte 1.5 cm.	3 en (1)	30
Apio	Tallos cortados	3 en (1)	30
Zanahoria	Tiras	3 en (1)	30
Pepino cohombro	Rodajas deshidratadas con sal	1 en (1)	30
Pimentón	Tiras verdes y rojas	3 en (1)	30

Algunas ideas de transformación y conservación de alimentos

Dentro del proyecto Agricultura Urbana se busca promover el dar valor agregado en la transformación, conservación y aprovechamiento de alimentos en condiciones de sanidad e inocuidad.

Los diferentes productos que cosechamos en la huerta no siempre se pueden consumir de forma directa o inmediata, por tanto, una de las opciones recomendada es el procesamiento de hortalizas para preparar encurtidos, frutas en mermeladas o jugos.

Se necesitan algunos elementos básicos de cocina y condiciones de higiene y aseo (asepsia), que garanticen la correcta manipulación de alimentos, recomendadas por las autoridades de salud, buscando disminuir los riesgos sanitarios.

Condiciones básicas de asepsia	Elementos básicos de cocina
<p>Mesones e instrumentos limpios. El uso de guantes, delantal, cofia y tapabocas. No traer zapatos destapados, es por su precaución. No manipular dinero u otros elementos extraños durante la preparación.</p>	<p>Estufa. Cuchillos. Colador. 2 limpienes servilletas. Ollas grandes (acero inoxidable). Tabla de picar. Frascos de 500 ml (tapa rosca metálica). Cuchara de palo o plástico.</p>

Recetas de transformación de frutas y verduras

Mermeladas	
Ingredientes:	<p>Frutas maduras (preferiblemente de cosecha) Azúcar Jugo de limón</p>
Preparación:	<p>Emplee frutas maduras y sanas. Use el mismo peso de las frutas en azúcar y añádale jugo de limón. Deje conservar así durante media hora, luego ponga a fuego medio y cuando hierva baje a fuego lento hasta que tenga consistencia espesa de mermelada. Envase enseguida.</p>



Procesamiento de fruta - mermelada



Encurtidos

Ingredientes:

Agua, Vinagre.
Especias (tomillo, laurel, canela, clavo)
Sal, Azúcar, Pimentón, Pepino cohombro, Zanahorias, Habichuelas, Laurel, hinojo y pimienta entera, Nuez moscada.
Arveja verde, apio, cebolla cabezona.

Materiales y equipo: Frasco de boca ancha, cuchillo, recipientes plásticos, tabla de picar, envases de vidrio de 500 ml. con tapa rosca, ollas, espátula o cuchara de palo, colador, ácido cítrico 0.5% (zumo de limón).

Procedimiento:

- Acondicionamiento de materia prima: limpieza y lavado de las hortalizas.
- Escaldado: agua caliente.
- Envasado: llevar al envase llenando apretadamente.
- Adición de vinagre: adición en caliente hasta 1 centímetro por debajo del borde del envase.
- Exhausting: hervir en baño María por 10 minutos. Cerrar el envase completamente.
- Esterilización: tiempo según recomendado.
- Almacenamiento: lugar fresco y seco.



Hortalizas en encurtido

Preparación del vinagre aromatizado

- A un litro de agua, adicionar $\frac{1}{4}$ litro de vinagre, 50 gramos de azúcar, 25 gramos de sal.
- Llevar al fuego y adicionar en un ramillete todos los aromatizantes, dejar hervir por cinco minutos (laurel, tomillo, hinojo...)
- Adicionar el otro $\frac{1}{4}$ de vinagre, sal, azúcar. Guardar para adicionar caliente en los envases, sacar los ramilletes de aromatizantes antes de verterlo en el frasco.



Preparación de vinagre

Conservación de arvejas al natural

Para tres frascos: 3.5 lb de arveja en cáscara.

- Seleccione, lave y desgrane las arvejas.
- Seleccione 1.5 libras de arveja desgranada, seleccione solo los granos bien desarrollados y de tamaño uniforme (separar los tiernos).
- Escalde la verdura por tres minutos, someta luego a choque térmico (Corte la cocción pasándolas por agua fría y dejándolas allí). Guarde el agua del escaldado para el llenado.
- Envase el producto 3 centímetros por debajo del cuello del frasco, previamente esterilizado, adicione una cucharadita de sal, una de azúcar, agua caliente del escaldado y llene el frasco hasta medio centímetro por debajo del borde.
- Limpie la boca del frasco, coloque la tapa sin ajustar.
- Hierva los frascos con el producto de esta manera: por 10 minutos, colóquelos en una olla para el baño María que contenga agua cubriéndolos hasta la mitad. Saque los frascos a una superficie seca de madera y destápelos para sacar el vapor, luego tápelos definitivamente y póngalos de nuevo en la olla.
- Añada agua caliente a la olla, hasta 2 centímetros por encima de la tapa de los frascos.
- Deje hervir, y cuente 50 minutos a partir del momento en que empieza a salir una columna de vapor.
- Baje la olla y colóquela sobre una superficie seca.
- Deje los frascos en la olla por 10 minutos.
- Saque los frascos a una superficie de madera, deje reposar y almacenar en un lugar fresco y seco.



Conserva de verduras



Preparación de antipasto

ANTIPASTO

Ingredientes:

Carnes (pollo, pescado, jamón)

Atún

Huevos de codorniz

Vegetales (pimentones, apio, zanahoria y coliflor)

Salsa de tomate

Preparación:

Es una mezcla de carnes, principalmente de pollo, pescado, jamón, atún, vegetales, acompañados de salsa de tomate y huevos de codorniz.

Se prefieren verduras como los pimentones, apio, zanahoria y coliflor, las cuales deben cortarse preferiblemente en cuadros. Cocínelas durante diez minutos y deje en agua fría hasta el momento del envasado. Cocine las carnes seleccionadas con sal y especias, déjelas reposar y córtelas en trozos pequeños.

Aparte prepare la salsa de tomate y salmuera al gusto. Envase las verduras y la carne llenando $\frac{3}{4}$ partes del frasco y termine de llenar con la mezcla preparada. No ubique los frascos calientes sobre superficies frías, utilice de base una tabla de madera o una toalla seca.

SALSA DE TOMATE

Ingredientes:

Vinagre
Tomates
Aceite
Cebolla, zanahoria, pimentón y ajos
Sal, pimienta y azúcar
Papaya
Jugo de limón.

Preparación:

En una sartén sofría en aceite cebolla, zanahoria, pimentón y ajos. Lave los tomates y pique en cuadritos, luego sofríalos durante veinte minutos con la mezcla de cebolla, zanahoria, pimentón y ajo, tape la olla, revuelva para que la cocción sea uniforme, una vez se deslíe el tomate licue y pase por el colador el jugo obtenido, agregue sal, pimienta, azúcar y ponga a cocinar. Deje hervir hasta que la mezcla alcance la consistencia deseada.

Envase la salsa aún caliente en los frascos previamente esterilizados y calientes. Coloque los frascos en una olla con agua caliente durante veinte minutos, deje reposar durante doce horas en un sitio fresco, oscuro y seco, pasado el tiempo de reposo, revise que los frascos estén herméticamente sellados.

NOTA: Al adicionar sal, pimienta y azúcar tenga en cuenta esta proporción: por cada 3/ Kg de tomate 1/2 taza de la mezcla en iguales proporciones (si desea más picante puede agregar una pizca de ají tostado) y una cucharada de jugo de limón



Tomates para salsa

Comercialización

El valor comercial de los productos agrícolas, una vez cosechados, va a depender directamente de la calidad que presenten en el momento de su comercialización. Por esto, el producto se somete a una serie de operaciones de acondicionamiento (limpieza, selección y clasificación) para establecer sus características y mantener su calidad antes de ser transportado, almacenado, vendido o procesado. Estas consideraciones ayudan a definir el producto, el precio, el consumidor y la forma de intercambio.

Mediante la Agricultura Urbana se ha rescatado la práctica ancestral del trueque, como expresión sociocultural, a través del intercambio de productos, saberes y quehaceres. También se realizan ventas directas en mercados comunitarios.

MERCADOS COMUNITARIOS

Mercado de productores: es un sistema de venta en la que los productores venden sin intermediación, es la posibilidad de obtener dinero en efectivo. Para los consumidores, es la oportunidad de comprar productos frescos.

La ubicación del mercado es un aspecto clave. Usualmente se localiza en una plaza o espacio público en donde los vendedores arman su puesto de venta con materiales y mobiliario propio, el que es desmontado cuando el horario de ventas termina. Es conveniente que el sitio esté pavimentado y con suficiente espacio en las inmediaciones para el estacionamiento. Debe garantizar recipientes para almacenamiento de los residuos. Un sitio arborizado y protegido es mucho más confortable para vendedores y compradores.

Las principales ventajas de vender en los mercados de productores es la mínima inversión requerida para montar un puesto de venta, además de que no es necesario el empaque, ni llevar grandes volúmenes o una gran variedad de productos.

Centros de acopio/mercados regionales: en muchos países en desarrollo existen centros de acopio comúnmente llamados mercados regionales. Tiene las características de mercado; es decir, un lugar físico en donde muchos compradores y vendedores se encuentran para realizar transacciones comerciales. Desde el punto de vista organizativo tiene mucha similitud con los mercados de productores, pero se diferencian en que están orientados principalmente hacia la venta mayorista, aunque también la venta al menudeo es posible.

Es particularmente útil si los productores se hallan muy dispersos o en lugares de difícil acceso. Para el agricultor es una forma de obtener un mejor precio por su producto.



Mercado



Centro de acopio

La **venta tradicional** es preferida por muchos consumidores a los que el contacto personal les brinda confianza. Es un sistema que fácilmente crea lealtad, si la buena calidad, frescura y precios razonables complementan el trato amigable del vendedor.

Es decisiva la imagen que proyecta el vendedor, particularmente su aseo y presentación personal, seriedad, responsabilidad, cordialidad, buen humor, serenidad para escuchar las quejas y reclamos de los clientes, etc. Además, es conveniente que el vendedor sea un experto y capaz de sugerir recetas o formas de preparación.



Venta tradicional

Recomendaciones:

- El agricultor debe mantener en perfectas condiciones de limpieza el puesto y sus inmediaciones.
- El puesto de venta no solamente debe radicarse en la zona autorizada, sino también a una determinada distancia de otros puestos ya establecidos. Existen limitaciones adicionales para la ubicación, como por ejemplo en las proximidades de escuelas, hospitales y todo otro establecimiento o actividad en donde considere conveniente preservar la higiene y salubridad pública. También se puede limitar en aquellas áreas que pueden afectar el tránsito vehicular, humano o la seguridad.
- La fruta podrá exhibirse en bandejas metálicas, plastificadas, de madera, cajas o en guacales. Debe estar cubierta para evitar insectos, polvo y el manoseo.
- La inspección, salubridad e higiene, podrá verificar el cumplimiento de las reglamentaciones y formará un expediente de cada uno de los beneficiarios.

CAPÍTULO VIII

Participación comunitaria y organización social

La política social es una prioridad de este Gobierno Distrital cuyo énfasis está en la búsqueda de mayor cobertura, equidad, eficiencia y calidad en la oportunidad de generar estrategias de tejido social.

El proyecto de Agricultura Urbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis dentro de sus proyectos misionales cumple con transferir conocimientos, ejercer la responsabilidad social, rescatar y reconocer los derechos a la alimentación, a la ancestralidad, al ambiente saludable, a la inclusión y organización social y a la participación para la toma de decisiones.

Se lleva a cabo en conjunto con instituciones locales, nacionales e internacionales como:

- Proyectos de cofinanciación con fondos de desarrollo local: San Cristóbal, Usme, Suba, Santa Fe, Engativá, Usaquén, Rafael Uribe Uribe, Bosa y Tunjuelito.
- Secretaría Distrital de Salud.
- Secretaría de Educación.
- Agencia Internacional de Cooperación Japonesa, JICA.
- IPES – Promoción para el Desarrollo Sostenible.
- Acción Social de la Presidencia.
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB.
- Secretaría de Gobierno.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF.
- Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario de Colombia, INPEC.
- Universidad del Rosario – Comisión Europea.

Orientando el trabajo del proyecto de agricultura urbana con grupos poblacionales como niños, jóvenes, mujeres cabeza de familia, adultos mayores e internos de centros penitenciarios, pertenecientes a las comunidades que se determinan como población vulnerable en cada una de las localidades.

Con los establecimientos educativos se ha realizado técnica en la formación de huertas escolares, en la estructuración y asesoramiento de los correspondientes proyectos ambientales (PRAE).

Se pueden ver avances desde el desarrollo del tejido social en:



- Recuperación de valores que permiten la convivencia, así como la reparación afectiva y social de las comunidades.
- El fortalecimiento de la actividad agrícola en espacios reducidos como alternativa de organización familiar y social.
- La identificación de nuevos actores sociales que interactúan de manera propositiva mediante los contenidos y las acciones del proyecto, como por ejemplo, el liderazgo de los participantes en las mesas locales de Agricultura Urbana y/o de Seguridad Alimentaria y Nutricional.
- Prestar ayuda a las comunidades en sus procesos de recuperación así como de obtención del significado sobre sus propias vidas como seres humanos.
- Estimular el sentido de ciudadanía a través de la recuperación ambiental de espacios colectivos.
- El fortalecimiento en los mecanismos de control y veeduría ciudadana.
- El reconocimiento de organizaciones sociales y comunitarias entre sí para fortalecer una red de agricultura urbana.
- La cualificación del quehacer de la Agricultura Urbana en el ámbito público.
- La generación de iniciativas productivas como resultado de la capacitación complementaria ha creado asociaciones comunitarias alrededor de la agricultura urbana como una alternativa de negocio.
- La capacidad para ser replicadores de la experiencia en su hogar, con sus conocidos y vecinos, construyendo relaciones más cálidas y mejores lazos de comunicación.
- La creación de espacios de encuentro que consolidan valores como solidaridad, compromiso, respeto y autonomía; además, propicia como valor agregado el fortalecimiento de la construcción de identidad ciudadana.

El apoyo logístico y la voluntad de las alcaldías locales sumado al interés y compromiso de la comunidad, quienes han aportado sus espacios y algunos materiales, han potencializado la intervención del Jardín Botánico José Celestino Mutis.

El Jardín Botánico José Celestino Mutis como Centro de Investigación y Desarrollo cumple con la protección de parentales silvestres de especies claves en la alimentación como prioridad dentro de la estrategia mundial de conservación, de acuerdo con lo establecido en el “Congreso Mundial de Jardines Botánicos, Barcelona (España), 2004”; y asimismo cumple con el principio según el cual la biodiversidad debe estar al servicio de la seguridad Alimentaria, acordado en el Día Mundial de la Alimentación 2004 – FAO, BIODIVERSIDAD CONTRA EL HAMBRE.

Resultados globales del proyecto de Agricultura Urbana del 2004 a octubre de 2007

El Jardín Botánico José Celestino Mutis a través del proyecto de Agricultura Urbana ha consolidado:

- La capacitación de 35.088 personas en Bogotá.
- La formación de 2.960 Agricultores Urbanos.
- 2.747 asesorías técnicas.
- La realización de 67 eventos de intercambio de saberes entre los Agricultores Urbanos.

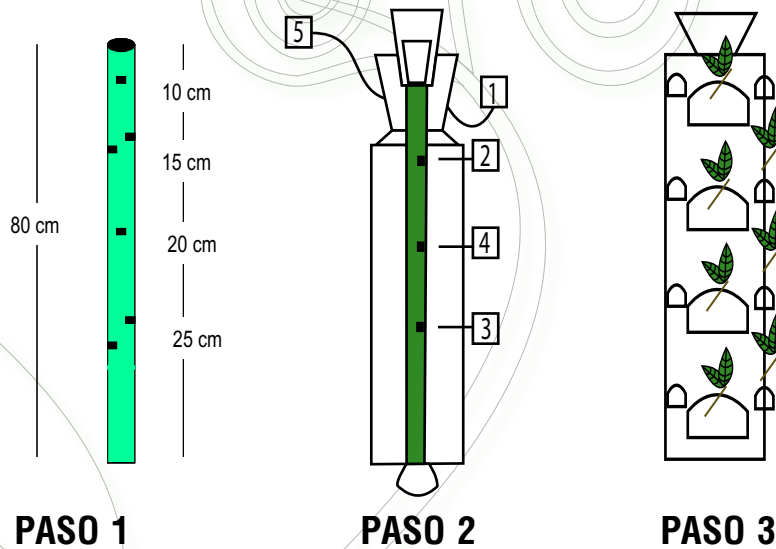
BIBLIOGRAFÍA

- Biblioteca del Campo. Manual agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Experiencias de campo en las localidades.
- Manual de Compostaje Casero, 2001 CONAMA. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Gobierno de Chile. Compostando, S.A. 2004. Guía Compostaje Doméstico. España.
- Bongcam, E. 2003. Guía para compostaje y manejo de suelos. Serie Ciencia y tecnología No. 110. Convenio Andrés Bello. Bogotá.
- Fonseca, C. 2006. Producimos alimentos sanos en casa. Agricultura urbana. Proyecto Ciudad Bolívar. Convenio administrativo 0051. Presidencia de la República, Programa de acción social, RESA. Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Manual agropecuario – Tecnologías orgánicas de la granja autosuficiente. Hogares juveniles campesinos. 1ª Edición Nov./02 Bogotá, Colombia.
- Zarela, O., S. Salas, Sánchez. 1993. Manual de Lombricultura en trópico húmedo. M. Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Iquitos.
- Röben, Eva. 1999. Guía para la selección del lugar y el diseño de Plantas de Compostaje. Proyecto del Banco Mundial para el fortalecimiento institucional del Ministerio Turco del Medio Ambiente. Estambul.
- Compendio ICONTEC-ICA sobre fertilizantes en Colombia. Reglamentos y Normas Técnicas Colombianas. 2004. ICONTEC-ICA. ICA-ICONTEC-Clavijo Benitez Ltda.

Anexos

Anexo 1. Instructivo para armar un tubular

Figura. Procedimiento para armar un tubular.



Diagramas de flujos

Materiales:

- 1 Bolsa plástica negra, calibre 6, de 100 cm de largo x 26 cm de ancho.
- También puede ser una bolsa de basura calibre 6 (fuerte y resistente) cortada verticalmente en tres partes iguales (se deben sellar las partes cortadas).
- 1 Alambre calibre 12 o 10 (grosso y resistente).
- 1 Tubo de PVC de 1 pulgada de ancho y 80 cm de largo.
- 1 Pico de botella plástica de 2 litros, con su tapa.
- 1 Segueta
- 1 Alicata.
- 1 tubo de silicona.
- 1 vela.
- 20 kilos de compost.
- 10 kilos de cascarilla de arroz quemado.

Procedimiento de elaboración: (ver Figura)

Paso 1. Tubo para riego:

- Tome el tubo de PVC y deje libre los primeros 25 cm de la base hacia arriba (para evitar acumulación de agua en esta zona).
- Con la segueta, abra ranuras de 0.5 cm., la primera se hace a 25 cm., gire el tubo 180 ° (media vuelta) y a 1 cm de altura con respecto al corte anterior abra la siguiente ranura. Continúe con las siguientes ranuras cada 15 cm hacia arriba, formando un espiral (un corte al lado derecho, un corte al lado izquierdo) para obtener mejor riego del tubular.
- La base del tubo se debe sellar, puede ser utilizando un tapón de PVC o una tapa de rosca de gaseosa de 2 litros, calentando el tubo con el fuego de la vela y doblándolo, o sellándolo con silicona.

Paso 2. Embudo:

1. Tome la botella plástica, corte la parte superior para formar el embudo e introdúzcala en el tubo de PVC. Para asegurar el embudo se recomienda calentar la boca del tubo con el fuego de una vela, para luego, ensancharla con alicates y formar una boca tipo trompeta.
2. Bolsa Tubular:
3. Introduzca el tubo en la bolsa negra, cuidando que quede bien ubicado en el centro, amarre con alambre el fondo de la bolsa y el tubo.
4. Llene el tubular con el sustrato, se recomienda mezclar 20 kilos de compost con 10 kilos de cascarilla de arroz quemado.
5. Cierre del tubular:
6. En la parte superior amarre el plástico, el embudo y la bolsa con alambre. No olvide dejar suficiente alambre libre para colgar el tubular.

Paso 3. Siembra:

- Se debe realizar con anterioridad la germinación de las plantas en el semillero, cuando tengan aproximadamente 4 hojas verdaderas y el sistema radicular desarrollado, tome el tubular armado y con sustrato.
- Realice 16 cortes en forma de “U” invertida, 4 en cada lado del tubular, a una distancia de 15 cm entre ellos. (Los orificios de un lado deben quedar intercalados con respecto al otro lado, ver Figura 3).
- Siembre una planta en cada corte, el cuello o zona donde comienza la raíz debe quedar a ras del sustrato, y compacte suavemente el sustrato para dar firmeza a la planta.

Anexo 2. Instructivo para armar un cojín



Materiales:

- 1 Bolsa plástica negra, resistente y gruesa, de 80 cm de largo x 30 cm de ancho. También puede ser una bolsa de basura de alto calibre cortada verticalmente en dos partes iguales (se deben sellar las partes cortadas).
- 20 kilos de compost.
- 10 kilos de cascarilla de arroz quemado.
- 1 Bisturí o cuchillo.
- 2 Embudo construido con la parte superior de un envase plástico.
- 1 Cabuya de 1 metro.

Procedimiento de elaboración:

1. Tome la bolsa plástica negra o cojín y llénela con sustrato, mezclando los 20 kilos de compost con los 10 de cascarilla.
2. Cierre con la cabuya el cojín.
3. Realice 6 orificios circulares en el cojín en forma de zigzag.
4. Siembre en cada orificio de 1 a 2 semillas de las plantas seleccionadas.
5. Finalmente, ponga los embudos en cada extremo del cojín delante del agujero, introdúzcalos a una profundidad de 6 a 10 cm para que sirva como recipiente de riego.

Anexo 3. Instructivo para armar camas de cultivo

Materiales:

- 2 tablas de 2 m de largo.
- 2 tablas de 1.20 m de largo.
- Clavos.
- Martillo.
- Tablas de 1.30 m de largo.
- Listones de madera de 3 cm de ancho por 1 m de largo.
- Plástico negro.

Procedimiento de elaboración:

1. que va a tener la cama de cultivo, tome las dos tablas de 2 m y las dos de 1.20 m y únalas en forma de cuadro con la ayuda de los clavos y el martillo.
2. Construya el piso de la cama de cultivo con las tablas de 1.30 cm, clavadas a lo ancho del marco.
3. Coloque las patas a la cama de cultivo: ubique y clave los listones de madera en cada uno de los cuatro lados de la caja anteriormente construida.
4. Finalmente, cubra la cama con el plástico negro, para disminuir la pudrición de la madera por la constante humedad.

Anexo 4. Especies nativas y exóticas según su función nutricional

Especies nativas – Proyecto Agricultura Urbana		
Nombre común	Nombre Científico	Función
Amaranto, bledo*	Amaranthus caudatus	constructor
Ají de clima frío*	Capsicum pubescens	condimentaria
Berros*	Nasturtium aquaticum	energético
Calabaza	Cucurbita pepo	energético
Cubio, isaño*	Tropaeolum tuberosum	constructor
Curuba	Passiflora tarminiana	regulador
Curuba	Passiflora mollisima	regulador
Curuba bogotana*	Passiflora cumbalensis	energético
Frijol	Phaseolus vulgaris	constructor
Guasca*	Galinsoga parvifolia	condimentaria

Especies nativas – Proyecto Agricultura Urbana

Guayaba del Perú*	Psidium cattleianum	regulador
Gulupa*	Passiflora edulis	regulador
Ibias, oca*	Oxalis tuberosa	energético
Llantén*	Plantago australis	medicinal
Lulo	Solanum quitoense	regulador
Maíz	Zea mays	constructor
Mora	Rubus glaucus	regulador
Papa	Solanum tuberosum	energético
Papa criolla	Solanum phureja	constructor
Papayuela*	Carica cundinamarcensis	regulador
Pepino dulce*	Solanum muricatum	energético
Quinua*	Chenopodium quinua	constructor
Tallos*	Brassica oleraceae red.	energético
Tomate	Lycopersicon esculentum	regulador
Uchuva*	Physalis peruviana	energético
Ulluco, chugua*	Ullucus tuberosus	energético
Verbena	Verbena litoralis	medicinal

El asterisco (*) en la tabla hace referencia a las especies nativas promisorias andinas.

Especies exóticas – Proyecto Agricultura Urbana

Nombre común	Nombre científico	Función
Acelga	Beta vulgaris var. vulgaris	regulador
Ajo	Allium sativum	condimentaria
Albahaca	Ocimum basilicum	medicinal
Apio común	Apium graveolens	regulador
Arveja	Pisum sativum	constructor
Brócoli	Brassica oleracea var. italica	regulador
Calabacín	Cucurbita pepo var.	energético
Caléndula	Calendula officinalis	medicinal
Cebolla cabezona	Allium cepa	condimentaria
Cebolla larga	Allium fistulosum	condimentaria
Cebollón	Allium schoenoprasum	condimentaria
Cidrón	Lippia triphylla	medicinal
Cilantro	Coriandrum sativum	condimentaria
Col, tallo	Brassica oleracea var. acephala	regulador
Coliflor	Brassica oleracea var. botrytis	regulador
Espinaca	Spinacia oleracea	regulador
Fresa	Fragaria vesca	regulador
Haba	Vicia faba	constructor
Lechuga	Lactuca sativa	regulador
Manzanilla	Matricaria chamomilla	medicinal
Menta	Mentha piperita	medicinal
Orégano	Origanum vulgare	condimentaria
Ortiga	Urtica urens	medicinal

Especies exóticas – Proyecto Agricultura Urbana		
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	condimentaria
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	regulador
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>conditiva</i>	energético
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	regulador
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	medicinal
Sábila	<i>Aloe vera</i>	medicinal
Tomillo	<i>Tymus vulgaris</i>	condimentaria
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	medicinal
Yerbabuena	<i>Mentha spicata</i>	medicinal
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	regulador

Especies que cultiva y promocioa el proyecto Agricultura Urbana.



