

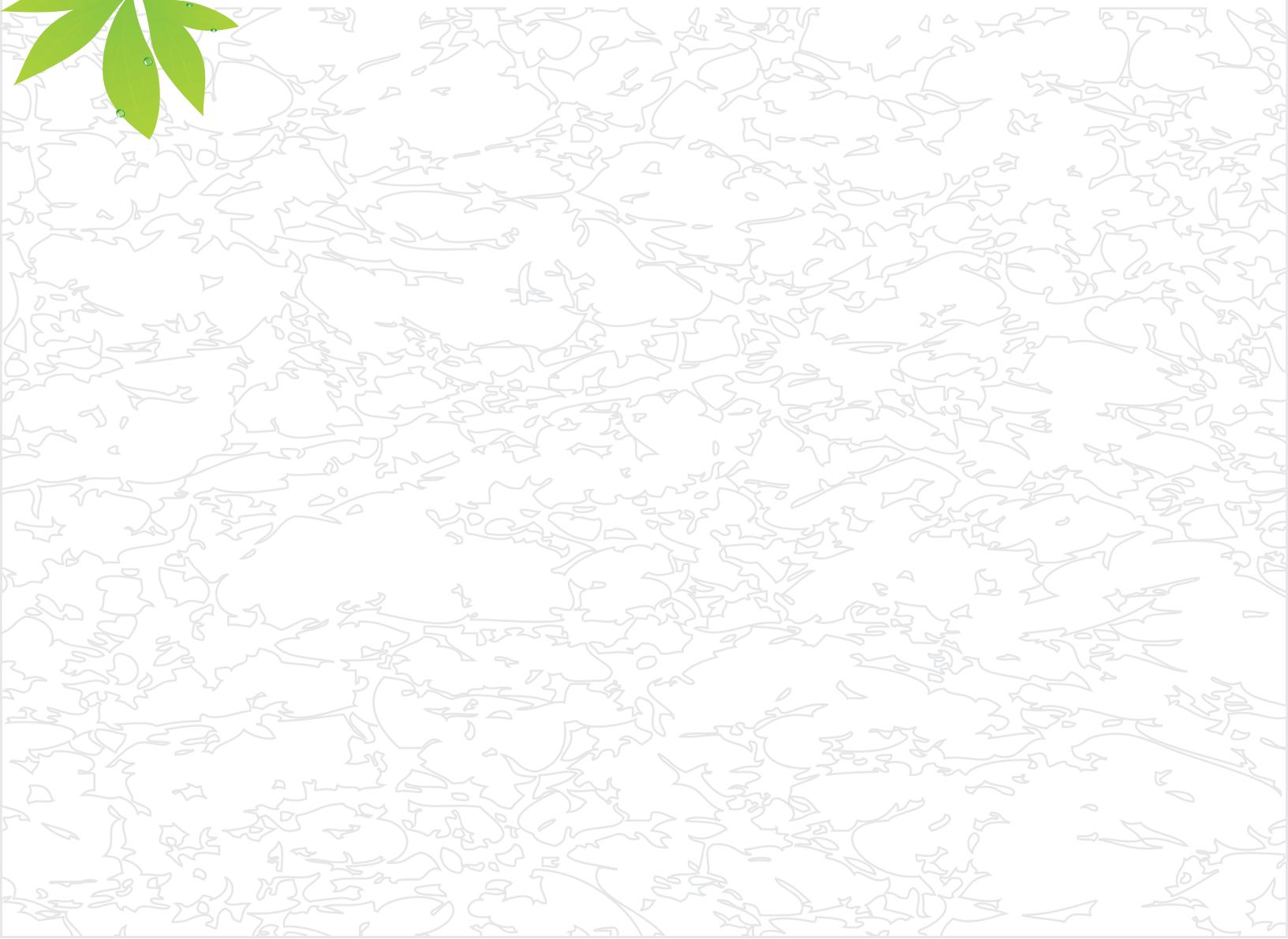


Unidades Integrales de Agricultura Urbana en Bogotá D.C.



CARTILLA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA FERTILIZACIÓN,
LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES
JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS





CARTILLA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LA FERTILIZACIÓN,
LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES EN LAS UNIDADES INTEGRALES
DE AGRICULTURA URBANA EN BOGOTÁ D.C.

JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS
2011





JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS



UNIDADES INTEGRALES DE AGRICULTURA URBANA EN BOGOTÁ D.C.

Edgar Mauricio Garzón
DIRECTOR

Julia del Amparo Morales Amado
SECRETARIA GENERAL

Claudia Alexandra Pinzón
SUBDIRECTORA CIENTÍFICA

Claudia Marcela Serrano
SUBDIRECTORA TÉCNICA OPERATIVA

Tania Elena Rodríguez
SUBDIRECTORA EDUCATIVA Y CULTURAL

Jaime Álvaro Hernández Correa
JEFE OFICINA ASESORA DE CONTROL INTERNO

Moisés Palacios
JEFE DE ARBORIZACIÓN

Juan Muelas
COORDINADOR AGRICULTURA URBANA

Hugo Alejandro Sánchez Hernández
JEFE OFICINA ASESORA JURÍDICA

Alexander Sáenz Sierra
JEFE OFICINA ASESORA PLANEACIÓN

Ismael Cortés Santana
RESPONSABLE DEL ÁREA CORPORATIVA

AUTORAS
Luz Dary Agudelo Gutiérrez
María Fernanda Sanabria Cepero

COORDINADOR EDITORIAL
Dubán Canal Gallego

EDITOR
Leonardo Montenegro

CORRECCIÓN DE ESTILO
Juana Torres Betancourt

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Pilar Andrea Ortiz Sanabria

ILUSTRACIÓN
Héctor Augusto Neuta Neuta

COORDINADORA CIENTÍFICA
Paola Ávila Forero

ASESOR
Deivis Suárez Rivero



JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS



PRESENTACIÓN

El desplazamiento de una gran cantidad de personas a las principales ciudades del país, producto de diversos factores del acontecer nacional, ha provocado un desbalance en el sector agrícola colombiano. Actualmente, un alto porcentaje de la población agricultora nacional se ha visto forzada a migrar a las ciudades y a dejar atrás todo aquello que fue su mundo. Recientemente, algunos países han adelantado programas para fomentar el cultivo de plantas alimentarias en centros urbanos, esta modalidad se conoce como agricultura urbana o periurbana. A través de estos programas, algunas ciudades del mundo están contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, a través de la ampliación de su oferta alimentaria. En Bogotá D.C., La agricultura urbana surge como una alternativa no sólo de producción de alimentos, sino también, como una iniciativa que permite la incorporación de más ciudadanos al proceso agroalimentario.

Desde la reflexión acerca de los nuevos retos que imponen fenómenos como el calentamiento global y la desertificación del planeta, surge el interés mundial por formas alternativas para realizar las actividades productivas que respondan a las necesidades básicas de las comunidades. Si en un principio estas alternativas fueron vistas como marginales, utópicas, o como actividades complementarias para grupos sociales y ecosistemas particulares y delimitados, hoy salta a la vista la necesidad y la posibilidad de promover la agricultura urbana como una propuesta socialmente relevante que contribuye al mejoramiento de la nutrición de miles de habitantes en la capital del país.



La agricultura urbana ofrece un amplio conjunto de ventajas a largo plazo en torno a la sustentabilidad ambiental y al mejoramiento de la salud individual; adicionalmente, esta alternativa promueve la reflexión acerca de nuevas posibilidades de alimentación para nuestros descendientes con base en el consumo responsable de productos que por sus características y formas de producción, son orgánicos, naturales, sustentables o biodinámicos.

Este documento es el resultado de las investigaciones y las experiencias adelantadas desde el programa de Agricultura Urbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis y constituye un interesante insumo para quienes desean iniciar acciones encaminadas al cultivo de plantas tradicionales en espacios urbanos no convencionales como patios, terrazas, solares o jardines.

En términos generales, este documento busca crear en los agricultores urbanos bogotanos y en todos aquellos interesados, una cultura agrícola basada en el respeto al ambiente a partir del reconocimiento de los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con el Manejo Integrado de la Fertilización (MIFE) y el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE); pues una planta bien nutrida será siempre menos susceptible al ataque de plagas y enfermedades y muy seguramente su consumo, repercutirá en una mejor nutrición de todas y todos.

Edgar Mauricio Garzón
Director

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
CONTENIDO	7
INTRODUCCIÓN	9
Agricultura urbana en el Distrito Capital	11
Capítulo I	11
¿Qué técnicas de cultivo se pueden emplear en las Unidades Integrales de Agricultura Urbana en Bogotá D.C.?	13
Variantes de organoponía	15
Propuestas para las Unidades Integrales de Agricultura Urbana en Bogotá D.C.	15
Aplicación de la fertilización orgánica en la Agricultura Urbana	15
Capítulo II	15
Aplicación de la fertilización orgánica en la agricultura urbana	18
Protocolos para el manejo nutricional de especies priorizadas en la Agricultura Urbana en Bogotá D.C.	18
1. Tést de humus y de compost para 20 litros	19
Materiales e ingredientes	19
Preparación	19
2. Caldo Súper Cuatro	20
Materiales e ingredientes	20
Preparación	20
Normas recomendadas para la aplicación	21
1. Fresa	21
Recomendaciones al partir de las plántulas o los esquejes	21





2. Brassicas. Brócoli y coliflor	23
Recomendaciones al partir de las plántulas	23
Manejo integrado de plagas y enfermedades en agricultura urbana	23
Capítulo III	23
Recomendaciones al partir de las semillas	24
3. Arveja	25
Recomendaciones al partir de la semilla	25
4. Cebolla cabezona	25
Recomendaciones al partir de la semilla	25
Marcos normativos nacional e internacional	26
Marco internacional (FAO, 2006)	27
Marco nacional (Auditoría General de la República, 2004)	27
Diagnóstico fitosanitario	28
Problemas ocasionados por insectos (Tablas 1 y 2)	30
Problemas ocasionados por enfermedades (Tablas 3 y 4)	33
Experiencias en el manejo integrado de plagas y enfermedades en las UICAU	39
Recomendaciones para el manejo ecológico	40
Propuesta de control biológico para cada una de las plagas que atacan a los cultivos	40
Depredadores	41
Parasitoides	41
Hongos y bacteria	41
Otros	41
Literatura citada	42

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los grandes centros urbanos enfrentan problemas tales como la pobreza y la degradación ambiental. Muy posiblemente, estos desafíos son consecuencia de un modelo de desarrollo caracterizado por la fe ciega en el crecimiento económico ilimitado y la confianza, casi religiosa, en la abundancia ilimitada de recursos naturales. Esta realidad implica preguntarse por el cómo enfrentar esos retos, qué modelo de ciudad se quiere y se debe construir, cómo, cuándo y con qué participantes.

En este escenario, aparece una forma de construcción de ciudad que hace énfasis en el desarrollo sustentable, la participación, la organización de las comunidades y la ciudadanía. Muy recientemente, no se han hecho esperar propuestas novedosas y acciones que tienen por objeto contrarrestar tales desafíos. En la actualidad, la agricultura urbana es una alternativa para muchas de las grandes ciudades como Bogotá a la cual recurren gobiernos de diferentes países para mitigar las problemáticas relacionadas con la pobreza, la desnutrición, la malnutrición y el deterioro ambiental.

En Bogotá, la institucionalización de la agricultura urbana tuvo lugar en el año 2004 con la administración distrital del alcalde Luis Eduardo Garzón, quien la incorporó como una alternativa complementaria al programa “Bogotá Sin Hambre”. No obstante, debido a las múltiples migraciones de campesinos provenientes de diferentes regiones del país durante el siglo XIX y XX, las prácticas relacionadas con la agricultura urbana se iniciaron muchos años antes en la ciudad.



A partir del enfoque de agricultura urbana y periurbana ecológica y el establecimiento de un marco de referencia que alude a las implicaciones de la construcción sustentable de las ciudades, esta cartilla, fundamentalmente descriptiva, interpretativa y cualitativa, está basada en el conocimiento científico producto de las investigaciones realizadas en el marco del proyecto 319 del Jardín Botánico José Celestino Mutis. Este documento pretende proponer al agricultor urbano de las Unidades Integrales Comunitarias de Agricultura Urbana (UICAU) y a todos los interesados, un conjunto de elementos que le permitan manejar eficientemente los dos pilares fundamentales en la agricultura en cualquiera de sus manifestaciones; la fertilización con un enfoque orgánico y el manejo integrado de plagas y enfermedades desde las perspectivas biológica, cultural y legal.

El programa de Agricultura Urbana que desarrolla el Jardín Botánico se convierte en el instrumento propicio para coadyuvar en la construcción de la política pública de seguridad alimentaria y contribuir al fortalecimiento de formas organizativas de las comunidades, que permitan la construcción de tejido social y la consolidación de una cultura ambiental asociada a procesos integrales de intervención y apropiación del territorio.



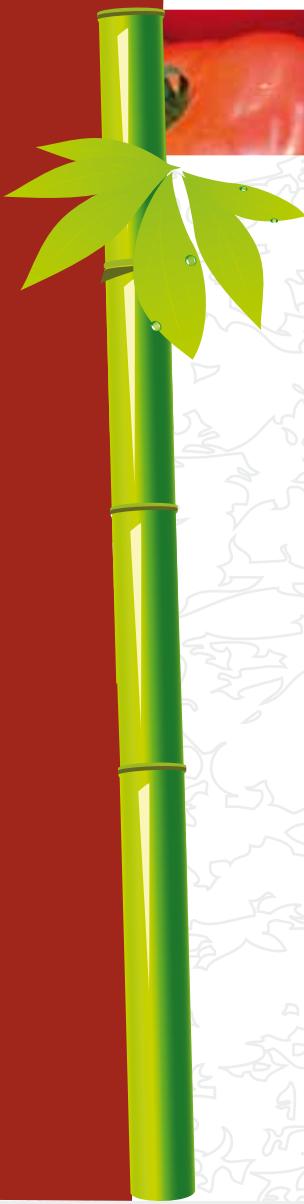
AGRICULTURA URBANA EN EL DISTRITO CAPITAL

¿QUÉ TÉCNICAS DE CULTIVO SE PUEDEN EMPLEAR EN LAS UNIDADES INTEGRALES DE AGRICULTURA URBANA EN BOGOTÁ D.C.?

En la agricultura urbana convergen modelos productivos de bajo costo y rápida implementación que permiten la producción continua de alimentos en tierras aledañas a asentamientos urbanos para poblaciones urbanas vulnerables. La agricultura urbana es una herramienta muy valiosa dentro de los programas de seguridad alimentaria y básicamente está dirigida a mejorar la alimentación y las condiciones de vida de la población vulnerable a través de la promoción, el establecimiento y el seguimiento de huertas de producción hortícola intensiva a nivel familiar, escolar, comunitario e institucional.

Implementar un programa de agricultura urbana en aquellas localidades de Bogotá donde habita la población en condiciones económicas menos favorables, permite que miles de familias se conviertan en responsables de la producción de gran parte de sus propios alimentos. De esta forma, el cultivo de plantas contribuye a la creación de nuevos hábitos en el hogar, a un manejo más adecuado del tiempo libre, a una mejor nutrición y consecuentemente, a una independencia alimentaria en el Distrito Capital.

Una de las técnicas con mejores resultados en el Programa de Agricultura Urbana en el Distrito Capital lo constituye la organoponía, cuyas ventajas están relacionadas con el bajo costo de la materia prima y las facilidades para el establecimiento de los cultivos.



Es de resaltar que la organoponía es una antigua técnica que deriva de la hidroponía; en otros contextos, la organoponía se conoce como semi hidroponía o geoponía.

La organoponía consiste en colocar sustratos sólidos que cubran los requerimientos nutricionales necesarios para el desarrollo de las plantas. En el cultivo de alimentos, esta técnica reutiliza materiales de desechos orgánicos e inorgánicos (hojarasca, llantas, cubetas, desechos de alimentos y hasta orina). La organoponía

se puede practicar en diferentes ámbitos, pudiéndose establecer a nivel casero en jardines, solares, azoteas y cualquier otro lugar de la casa. Con este método se pueden cultivar diferentes rubros hortícolas, plantas medicinales y algunas especies frutícolas, así como también plantas ornamentales. También se cosecha suelo fértil que se forma gracias a la descomposición eventual del sustrato de hojarasca. A diferencia de la hidroponía esta técnica es menos intensiva, lo que significa que puede ser más lenta para la obtención de los productos.

VARIANTES DE ORGANOPONÍA

PROPUESTAS PARA LAS UNIDADES INTEGRALES DE
AGRICULTURA URBANA EN BOGOTÁ D.C.

Producto de la investigación adelantada por el programa de Agricultura Urbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá cuenta actualmente con un conjunto de 63 especies vegetales priori-

zadas (entre especies andinas y exóticas) previamente caracterizadas para su cultivo, cosecha, manejo y cuidado en ambientes no convencionales.

Más recientemente, el programa de Agricultura Urbana exploró un nuevo grupo de contenedores para el cultivo de dichas especies que permite optimizar no solamente recursos, sino que además,



mejoran el aprovechamiento de los espacios. Este último aspecto es considerado un factor limitante en las grandes urbes y en particular en Bogotá.

Los contenedores que se proponen para el cultivo en espacios no convencionales son:

- Canecas de 20 litros de capacidad: recomendada para el cultivo de las especies del género Brassica (brócoli y coliflor) y cebolla. (Fig. 1)
- Botellas de 2 litros de capacidad: recomendada para el cultivo de arveja. (Fig. 2)

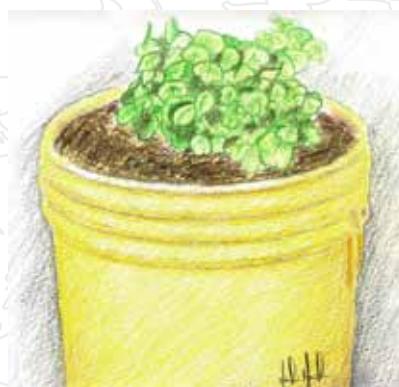


FIGURA 1. ESQUEMA DE UNA CANECA UTILIZADA PARA EL CULTIVO DE BRÓCOLI, COLIFLOR Y CEBOLLAS



FIGURA 2. ESQUEMA DE UNA BOTELLA UTILIZADA PARA EL CULTIVO DE ARVEJAS



- Tubulares verticales y horizontales hechos en polietileno: el modelo vertical es recomendado para el cultivo de la fresa y el modelo horizontal para cultivos de las especies del género Brassica (brócoli y coliflor) y fresa. (Fig. 3)



FIGURA 3. ESQUEMA DE UN TUBULAR VERTICAL



Unidades Integrales
de Agricultura Urbana
en Bogotá D.C.



APLICACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN LA AGRICULTURA URBANA

PROTOCOLOS PARA EL MANEJO NUTRICIONAL DE ESPECIES PRIORIZADAS EN LA AGRICULTURA URBANA EN BOGOTÁ D.C.

En la actualidad, la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos sintéticos en los distintos cultivos ha obligado a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles en el tiempo de las producciones. En agricultura urbana se brinda una atención especial al manejo de la fertilización orgánica y el empleo de organismos que faciliten la absorción de los nutrientes por parte de las plantas. Es de destacar que con éstos (abonos orgánicos y organismos) no solo se beneficia la planta, sino que además, se brindan incalculables beneficios en cuanto al mejoramiento de las características fisicoquímicas y biológicas del sustrato.

Por lo anterior, se considera que la agricultura orgánica contribuye al fomento y el mejoramiento continuo de los agroecosistemas, en donde se encuentra implícita la biodiversidad y el ciclaje de nutrientes en el sistema suelo-planta-atmosfera.

Mediante la agricultura orgánica se generan productos naturales con altos estándares de calidad. Uno de los aspectos a resaltar de las prácticas agrícolas de tipo orgánico es que mediante el uso de los fertilizantes orgánicos, se restituyen la dinámica microbiana del suelo y la disponibilidad de nutrientes indispensables para las plantas; al realizar una fertilización orgánica, no sólo se incrementa la cantidad de los nutrientes en el suelo, sino que además, se modifica estructuralmente el aspecto físico del mismo, haciéndolo más fértil y permeable y esto a su vez, incide en el mejoramiento de la “salud” de las plantas que se cultivan.



Con el fin de generar programas de fertilización para cinco especies vegetales previamente seleccionadas por el programa de Agricultura Urbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis (brócoli, coliflor, fresa, arveja y cebolla cabezona), se estableció una línea de investigación en fertilización orgánica aplicada con base en el uso de tres fertilizantes orgánicos (té de compost, té de humus y caldo súper cuatro) y algunas micorrizas. A continuación se describen los métodos para la preparación de los biofertilizantes diseñados con el fin de mejorar la calidad de los cultivos urbanos del brócoli, la coliflor, la fresa, la arveja y la cebolla cabezona.

Forma de preparación de los biofertilizantes

1. TÉS DE HUMUS Y DE COMPOST PARA 20 LITROS

Materiales e ingredientes

- Caneca de 20 litros
- 1 kilo de humus o compost
- 19 litros de agua
- Una lona de plástico o fiique
- Pita

Preparación

Tome una caneca de 20 litros de capacidad y adicione 19 litros de agua. Aparte coloque en la lona el kilo de compost o humus según el fertilizante que desea obtener; posteriormente, cierre con la pita la boca de la lona e introduzcalo en la caneca.

Sumerja la lona durante cinco minutos cada dos días. A los ocho días saque la lona de la caneca, si desea, utilice el residuo de la lona para abonar la tierra de su huerta, el líquido es el té listo para utilizar, el cual puede ser aplicado directamente al suelo o a las hojas de las plantas.



2. CALDO SÚPER CUATRO

Materiales e ingredientes

- Caneca plástica de 200 litros
- 60 kilos de estiércol vacuno fresco
- 200 litros de agua aproximadamente
- 5 kilos de melaza
- 1 kilo de cal
- 1 kilo de sulfato de cobre
- 1 kilo de sulfato de zinc
- 1 kilo de ácido bórico
- 1 kilo de sulfato de magnesio
- 1 kilo de harina de hueso
- 1 kilo de hígado de res
- 1 kilo de harina de pescado
- 1 litro de leche

Preparación

Primera semana (día 1). Colocar los 60 kilos de estiércol en la caneca de 200 litros y completar el volumen del tanque con 150 litros de agua. Adicionar el kilo de cal disuelto en 5 litros de agua y un kilo de melaza también disuelto en 5 litros de agua. Agitar todos los días para oxigenar la mezcla.

Segunda semana (día 8). Agregar el kilo de sulfato de cobre disuelto en 2 o 3 litros de agua tibia y un kilo de melaza disuelto en 5 litros de agua. Agitar todos los días.

Tercera semana (día 15). Agregar el kilo de sulfato de magnesio disuelto en 2 o 3 litros de agua tibia y un kilo de melaza disuelto en 5 litros de agua. Agitar todos los días.

Cuarta semana (día 23). Agregar el kilo de sulfato de zinc disuelto en 2 o 3 litros de agua tibia y un kilo de melaza disuelto en 5 litros de agua. Agitar todos los días.

Quinta semana (día 30). Agregar el kilo de ácido bórico disuelto en 2 o 3 litros de agua tibia y un kilo de melaza disuelto en 5 litros de agua. Se recomienda adicionar la harina de pescado, el hueso, el kilo de hígado de res previamente licuado y el litro de leche. Agitar todos los días. Al día 36, la mezcla estará lista para ser aplicada.



Esta mezcla se puede guardar por 60 días. Este caldo se filtra y estará listo para ser empleado. Es un excelente abono foliar ya que contiene elementos menores que son aportados al cultivo; además de servir como controlador de hongos. Su aplicación se debe realizar cada 20 días y se suspende en el momento de la floración del cultivo.

NORMAS RECOMENDADAS PARA LA APLICACIÓN

1. FRESA

Recomendaciones al partir de las plántulas o los esquejes

- Conocer la procedencia del sustrato a utilizar y sus componentes
- Hidratar bien el sustrato en donde se realizará la siembra
- Abrir un hueco de aproximadamente 8 cm de profundidad en el sustrato
- Introducir la plántula en el hueco

- Cubrir con mas sustrato el hueco y aprisionar suavemente con las yemas de los dedos
- Esperar 15 días para iniciar la fertilización
- Fertilizar con Té de compost en una proporción de 1 litro por cada 20 litros de agua
- Para fertilizar, se recomienda adicionar 250 ml de la mezcla a cada planta. Es importante regar antes y después de fertilizar
- Fertilizar 1 vez al mes

2. BRASSICAS. BRÓCOLI Y COLIFLOR

Recomendaciones al partir de las plántulas

Es necesario saber la procedencia del material vegetal que se utilizará y conocer el tiempo que lleva en el semillero y la variedad, ya que no todas presentan los mismos requerimientos o manejos a lo largo del ciclo vegetativo.



- Hidratar el sustrato donde se sembrarán las plántulas
- Abrir un hueco de aproximadamente 5 cm de profundidad en el sustrato
- Por cada plántula, adicionar 5 gramos de micorrizas en el hueco
- Introducir la plántula en el hueco previamente elaborado
- Tapar el hueco con sustrato y aprisionar suavemente con la yema de los dedos
- Esperar 15 días para iniciar la fertilización
- En la etapa de siembra y establecimiento (es decir, los primeros 20 días), aplicar el Té de humus o el Té de compost cada 15 días en dosis de 300 ml por cada planta
- En la etapa de crecimiento (las siguientes 6 semanas), aplicar cada 20 días el caldo Súper Cuatro en dosis de 250 ml por cada planta

Recomendaciones al partir de las semillas

Es necesario conocer la procedencia de las semillas que se utilizarán, el tiempo de vencimiento y la variedad.

- Lavar las semillas por 2 minutos
- Desinfectarlas con Clorox por 2 minutos
- Lavarlas con agua por 2 minutos y secarlas con papel absorbente
- Tomar un semillero y llenarlo con turba
- Hidratar el sustrato y adicionar un gramo de micorriza por cada alvéolo
- Sembrar de una a dos semillas por alvéolo
- Cubrir con mas turba e hidratar
- Adicionar 20 ml de Té de humus por cada alvéolo, cada 5 días (además del riego tradicional)
- Esperar de 30-35 días para el trasplante; las plantas deben tener de 3 a 4 hojas verdaderas y aproximadamente 7 cm de largo



- Esperar 15 días para iniciar la fertilización
- El primer mes se debe aplicar Té de humus cada 15 días a razón de 300 ml por planta
- El segundo y el tercer mes se aplicará caldo Súper Cuatro cada 20 días a razón de 250 ml por planta
- En la etapa de fructificación o llenado de la cabeza, se aplicará Té de compost ó Té de humus cada 15 días a razón de 300 ml por planta

3. ARVEJA

Recomendaciones al partir de la semilla

Es necesario conocer la procedencia de las semillas, el tiempo de vencimiento y la variedad.

- Lavar con agua por 2 minutos
- Desinfectarlas con Clorox por 2 minutos
- Lavarlas con agua por 2 minutos y secarlas con papel absorbente



- Tomar un semillero y llenarlo de turba
- Hidratar el sustrato y adicionar 1 gramo de micorriza por cada alvéolo
- Sembrar de 1 a 2 semillas por alvéolo
- Cubrir con turba e hidratar
- Esperar 15 días para iniciar la hidratación
- En etapas de siembra y establecimiento (primer mes y medio), intercalar Té de humus y Té de compost cada 12 días a razón de 300 ml por planta
- En etapa de crecimiento, aplicar caldo Súper Cuatro cada 20 días a razón de 250 ml por planta. Suspender en el momento de la floración del cultivo.

4. CEBOLLA CABEZONA

Recomendaciones al partir de la semilla

Es necesario conocer la procedencia de las semillas que se utilizarán, el tiempo de vencimiento y la variedad.



- Lavar con agua por 2 minutos
- Desinfectarlas con Clorox por 2 minutos
- Lavarlas con agua por 2 minutos y secarlas con papel absorbente
- Abrir un hueco de aproximadamente 2 cm de profundidad en el sustrato
- Introducir las semillas en el hueco y posteriormente cubrir con más sustrato e hidratar
- Esperar 15 días para empezar la hidratación
- Aplicar caldo Súper Cuatro cada 15 días a razón de 250 ml por planta durante 3 meses





Unidades Integrales
de Agricultura Urbana
en Bogotá D.C.



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN AGRICULTURA URBANA

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN AGRICULTURA URBANA

De acuerdo con Pérez (2004), el manejo integrado de plagas y enfermedades surgió como una alternativa para enfrentar la crisis de los plaguicidas. A la fecha, esta práctica ha tenido grandes aportes, ya que los agricultores que la practican, evalúan las poblaciones de las plagas para decidir las aplicaciones de plaguicidas (monitoreo, señalización), reemplazando las aplicaciones de sustancias químicas por bioplaguicidas y realizando prácticas agronómicas que afectan a las plagas.

3.1. MARCOS NORMATIVOS NACIONAL E INTERNACIONAL

Desde los ámbitos nacional e internacional se han propuestos diferentes instrumentos de carácter legal que contribuyen al mejoramiento ambiental de los cultivos a través de la prohibición de algunas sustancias químicas. A continuación, se presentan varios de los convenios de mayor alcance e importancia.

MARCO INTERNACIONAL (FAO, 2006)

- Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional.
- Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes.
- Convenio de Basilea para el control de los desplazamientos transfronterizos de de-



sechos peligrosos y su eliminación por parte de los países generadores.

- Convenio sobre los contaminantes orgánicos persistentes -COPs-: Reconoce que los contaminantes orgánicos son un problema global, que se debe proveer asistencia técnica y tecnológica a las naciones en desarrollo para cumplir el convenio y señala la lista denominada "la docena sucia", que incluye igual número de químicos entre ellos el DDT.
- Resolución 630 de 2002. Manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.
- Marco Nacional (Auditoría General de la República, 2004):
 - Ley 9 de 1979. Código Sanitario Nacional. Incluye normas generales sobre la producción, la formulación, el almacenamiento, la distribución, la movilización y la aplicación aérea de los plaguicidas.
 - Decreto 1843 de 1991. Reglamenta la Ley 9 de 1979 sobre uso y manejo de plaguicidas con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro al medio ambiente.
 - Ley 430 de 1998. Regula la prohibición de introducir desechos peligrosos al país.
 - Resolución 00150 del 21 de enero de 2003 del ICA. Por la cual se adopta el reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia.
 - Decreto 502 de 2003. Por el cual se reglamenta la decisión andina 436 de 1998 para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.
 - Resolución 770 de 2003. Por la cual se dictan disposiciones para el registro y control de plaguicidas.



3.2. DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

El diagnóstico adecuado de los problemas de salud de la planta requiere de un examen cuidadoso de la situación. Por esta razón, Altieri (1992), propone el siguiente procedimiento:

- Identifique la planta con precisión. Debido a que muchas plagas y enfermedades son específicas de ciertas plantas, esta información puede limitar rápidamente el número de enfermedades y desórdenes que pueda tener la planta.
- Busque un patrón de anormalidad. Puede ayudar el comparar la planta afectada con otras alrededor, en especial con aquellas de la misma especie. Las diferencias en color y crecimiento pueden ser claves del origen del problema. Patrones de daños no uniformes pudieran indicar la presencia de insectos o enfermedades. Un patrón de daño uniforme en un área grande,

y tal vez en varias especies, por lo regular indica desórdenes causados por factores como daño físico, mal drenaje o inclemencias del tiempo.

- Examine cuidadosamente el terreno y sus alrededores. La historia de la propiedad y del terreno adyacente puede revelar muchos problemas. El número de especies afectadas también puede ayudar a distinguir entre los patógenos infecciosos que son más específicos de una planta, comparados con productos químicos y factores medioambientales que afectan a muchas especies distintas. La mayoría de los patógenos vivos toman un tiempo relativamente largo para propagarse a través de toda un área; así que si un gran porcentaje de plantas se enferman de la noche a la mañana, posiblemente no hay un patógeno implicado.
- Examine las raíces. Observe su color: raíces pardas o negras pueden significar problemas. Las raíces pardas a menudo indican condiciones de sue-





lo secas o la presencia de sustancias químicas tóxicas. Las raíces negras habitualmente reflejan un suelo muy húmedo o la existencia de organismos que ocasionan pudrición a las raíces.

- Examine tallos y las ramas. Examine bien todo el tallo en busca de heridas, ya que éstas proveen entradas para patógenos y organismos descomponedores del leño. Las heridas pueden ser causadas por el clima, el fuego, los cortacéspedes, los roedores y otros factores ambientales y mecánicos. Los defectos grandes pudieran indicar un riesgo potencial.
- Advierta la posición y aspecto de las hojas afectadas. Las hojas muertas en la punta de la planta son generalmente resultado de un estrés de tipo mecánico o ambiental en las raíces. Las hojas torcidas o enrolladas pueden indicar una infección viral, alimentación de insectos o exposición a herbicidas. El tamaño y el color del follaje puede decir mucho sobre la condición de la planta, así que se debe tomar nota de

éstas y otras anomalías.

- Piense sobre las prácticas de manejo presentes y pasadas. Algunas veces el problema actual de una planta es el resultado de algo que ocurrió mucho antes. Los cambios de nivel de terreno, el uso de pesticidas o el trabajo en construcciones cercanas pueden contribuir a los problemas del árbol.

3.2.1. Problemas ocasionados por insectos (Tablas 1 y 2)

Algunos insectos pueden causar daños a los cultivos, los que pueden presentar una mayor o menor severidad en dependencia del tamaño de la población y los hábitos alimenticios. Mediante la defoliación o la extracción de su savia, los insectos pueden retardar el crecimiento de las plantas. Al perforar el tallo y las ramas, interfieren con el flujo de savia y debilitan la estructura de la planta. Los insectos también pueden propagar algunas enfermedades vegetales. En muchos ca-



sos, los problemas ocasionados por los insectos son secundarios a otros causados por un desorden de estrés o por la presencia previa de agentes patógenos.

Es importante recordar que la mayoría de los insectos son más benéficos que destructivos; ayudan en la polinización o actúan como depredadores de especies más dañinas. Por lo tanto, eliminar todos los insectos sin importar su especie y función puede ser perjudicial para la salud del árbol. Los insectos pueden clasificarse en tres categorías de acuerdo con su forma de alimentarse: masticadores, chupadores y barrenadores. Los insectos de cada grupo tienen patrones de daño característicos que ayudan a identificar al culpable y su tratamiento adecuado.

- Insectos masticadores. Se comen los tejidos de las plantas, por ejemplo, las hojas, las flores, las yemas y los brotes. A menudo se ven señales de daños causados por estos insectos en las márgenes foliares rotas o desiguales y en las hojas en que queda su es-

queleto o en hojas minadas. Algunos ejemplos de esta gran categoría de insectos son los escarabajos y sus larvas, los gusanos de seda y de bolsa, las larvas de polillas (orugas) y muchos otros grupos de insectos. Los daños causados ayudarán a identificar al tipo de insecto plaga.

- Insectos chupadores. Insertan un tipo de trompa o pico (probóscide) en los tejidos de las hojas, los brotes, las ramas, las flores o los frutos y chupan los jugos de la planta. Algunos ejemplos de insectos chupadores son los áfidos (pulgones o piojos de las plantas), los chinches, los tisanópteros y las saltarillas. El daño causado por estas plagas a menudo está indicado por decoloración, decaimiento, marchitós, manchas foliares (punteado o moteado), la presencia de mielato o la falta general de vigor en la planta afectada.
- Insectos barrenadores. Todas las plagas en esta categoría pasan tiempo alimentándose en algún lugar debajo de la corteza del tallo durante su etapa de larva. Algunos barrenadores matan



pequeñas ramas líderes al alimentarse de ellas sus adultos o cuando los huevos dan origen a las larvas que taladran el tallo y allí se convierten en adultos. Otros barrenadores, conocidos como escarabajos de la corteza, se aparean en o cerca de la superficie de la corteza y los adultos ponen huevos en túneles bajo ésta. Un ejemplo de un barrenador es la termita, la cual por lo regular no es peligrosa en los árboles, pero en cultivos hortícolas puede ocasionar daños drásticos. En cambio, si se comen la corteza interna y el cambium, están destruyendo partes vitales de la planta y la matan rápidamente.



Tabla 1. Insectos que normalmente atacan los cultivos en general
(De Faz, 1995)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	OBSERVACIONES
Cachazudo común	<i>Agrotis subterranea</i>	Noctuidae	
Mosca blanca	<i>Aleurotrachelus spp.</i>	Aleyrodidae	Poco selectiva y transmite virosis
Grillo de la tierra	<i>Anurogryllus abortivus</i>	Gryllidae	
Gusano de la col	<i>Ascia monuste eubotea</i>	Pieridae	Se conoce también como <i>Pieris monustes</i> y <i>Pieris pileta pileta</i>
Pulgón de la col	<i>Brebicorine brassicae</i>	Aphididae	
Babosa	<i>Deroceras reticulatum</i>	Agriolimacidae	Otras familias de interés agrícola son Arionidae, Limacidae y Milaciidae





Tabla 1. Continuación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	OBSERVACIONES
Polilla dorso de diamante	<i>Plutella xylostella</i>	<i>Plutellidae</i>	También es conocida como <i>P. maculipennis</i>
Falso medidor	<i>Trichoplusia brassicae</i>	<i>Noctuidae</i>	Se conoce también como <i>Phytoptera brassicae</i> y <i>Autographa brassicae</i>

Tabla 2. Insectos que ocasionalmente atacan los cultivos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Minador de la hoja	<i>Agromyza pusilla</i>	<i>Agromyzidae</i>
Mosca blanca	<i>Bemisia inconspicua</i>	<i>Aleyrodidae</i>
Taladrador de la col	<i>Hellula phidilealis</i>	<i>Pyraustidae</i>
Pulgón verde del melocotonero	<i>Mysus persicae</i>	<i>Aphididae</i>
Pulgón del nabo	<i>Lipaphis sp.</i>	<i>Aphididae</i>
Minador de la hoja	<i>Liriomyza flavoela</i>	<i>Agromyzidae</i>

**Tabla 2.** Continuación

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Gusano americano de la col	<i>Pieris rapae</i>	Pieridae
Trips de la cebolla	<i>Thrips tabaci</i>	Thripidae

3.2.2. Problemas ocasionados por enfermedades (Tablas 3 y 4)

En las plantas, las enfermedades necesitan tres factores para desarrollarse:

- Presencia de un agente causante de la enfermedad, conocido como patógeno
- Susceptibilidad de la planta a dicho patógeno
- Un ambiente que favorezca el desarrollo de la enfermedad

Las plantas varían en su susceptibilidad a los patógenos. Muchos programas de prevención de enfermedades están enfocados al uso de variedades de plantas resistentes a patógenos. Aún si el patógeno se encuentra presente y una planta huésped está disponible, tienen que darse las condiciones ambientales adecuadas en el período de tiempo correcto para que el patógeno infecte la planta.

Las enfermedades pueden clasificarse en dos grandes categorías: aquellas causadas por agentes vivos o infecciosos (enfermedad en sí como se mencionan en la tabla 3) y las causadas por agentes no vivos o no infecciosos (desorden o enfermedad fisiológica como se mencionan en la tabla 4). Los hongos, los virus y las bacterias son





ejemplos de agentes infecciosos. Las enfermedades no infecciosas, que componen un 70-90 % de todos los problemas de las plantas en áreas urbanas, pueden ser causadas por factores como deficiencias de elementos minerales, temperaturas extremas, vandalismo, contaminación y fluctuaciones en humedad. Los desórdenes no infecciosos y a menudo producen síntomas similares a los causados por enfermedades infecciosas, por lo tanto es esencial distinguir entre los dos para dar el tratamiento adecuado.



Tabla 3. Enfermedades que atacan los cultivos (Holguín & Bellotti, 2004)

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ORDEN O CLASE
Mancha negra del repollo	<i>Alternaria brassicae</i>	Deuteromicetes
Amarillamiento de la hoja	<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>conglutinans</i>	Deuteromicetes
Mancha anular	<i>Mycosphaerella brassicicola</i>	Dothideomycetes
Mildiu veloso	<i>Peronospora parasitica</i>	Ficomycetes
Pata prieta	<i>Phoma lingan</i>	Ascomycetes
Pudrición negra	<i>Xanthomonas campestris</i> o <i>Pseudomonas campestris</i>	Esquizomicetes
Podredumbre blanda bacteriana	<i>Erwinia carotovora</i>	Eubacterias
Trips de la cebolla	<i>Thrips tabaci</i>	Thripidae





Tabla 4. Enfermedades fisiológicas que pueden presentarse en los cultivos (Holguín & Bellotti, 2004)

SÍNTOMAS	AGENTE CAUSAL Y RECOMENDACIONES
Alargamiento y marchitamiento de las hojas y los brotes	<ul style="list-style-type: none">• Luz insuficiente. Es necesario acercar la planta a una fuente luminosa.• Demasiado calor en invierno.
Aparición de manchas oscuras en los bordes y las caras inferior y superior de las hojas	<ul style="list-style-type: none">• Ambiente muy caluroso y seco. Hay que bajar la temperatura y pulverizar las hojas.• Base muy seca o muy húmeda.• Riego con agua muy fría.• Exceso de fertilizante: un sustrato demasiado rico en elementos fertilizantes y sobre todo en nitrógeno, provoca este tipo de manchas a menudo acompañado de necrosis.• Tratamiento que la planta no soporta: algunas plantas son sensibles a los productos del tratamiento (ejemplo: filodendros y helechos). Usar productos sistémicos granulados que se expanden sobre la tierra.



Tabla 4. Continuación

SÍNTOMAS	AGENTE CAUSAL Y RECOMENDACIONES
Aparición de manchas oscuras en los bordes y las caras inferior y superior de las hojas	<ul style="list-style-type: none"> • Envejecimiento natural de las hojas de la base. • Exceso de agua: después de riegos demasiado frecuente, de un mal drenaje o la utilización de un sustrato demasiado compacto, se observa la asfixia de las raíces. • Exceso de sol: tras un período en el interior, es posible observar en algunas plantas que se sacan al exterior, un amarillamiento de las hojas seguido de su desecamiento o necrosis. Es recomendable habituarlas progresivamente a una luz más fuerte situándolas en una zona más sombreada. • Atmósfera muy seca: pulverizar a menudo las hojas con agua.
Disminución y pérdida de color de las hojas.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de nutrientes: se debe agregar un buen abono o trasplantar a un nuevo sustrato. • Riego insuficiente e irregular. La rizósfera se seca muy a menudo disminuyendo el ritmo de la actividad de las raíces y de las hojas.



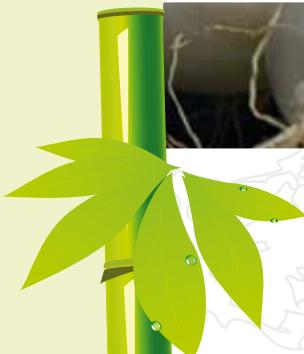


Tabla 4. Continuación

SÍNTOMAS	AGENTE CAUSAL Y RECOMENDACIONES
Desaparición de los colores y de los patrones naturales.	<ul style="list-style-type: none">• Luz insuficiente: la mayoría de las plantas con hojas de colores necesitan mucha luz para mantener la vivacidad de los mismos.
Las hojas se descoloran y secan.	<ul style="list-style-type: none">• Agua insuficiente.• Exceso de agua: controlar el grado de humedad del sustrato con el dedo. Si el sustrato está empapado dejar que se seque disminuyendo la frecuencia de los riegos y respetando un período seco entre dos riegos.• Corrientes de aire frío.

3.3. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO ECOLÓGICO

El método de tratamiento utilizado para un insecto o enfermedad dependerá de la especie implicada, la extensión del problema y una variedad de otros factores específicos de la situación, así como de las reglamentaciones locales. Se recomienda consultar a un profesional si existen dudas sobre la naturaleza de un problema o su tratamiento. En la Tabla 5 y 6 se brindan pautas que permiten, de forma muy general, manejar en primera instancia un brote de plagas o enfermedades o simplemente prevenir su aparición.



Tabla. 5. Manejo integrado de plagas (De Faz, 1995)

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
<p>El trasplante puede realizarse entre los 30 – 35 días después de realizado el semillero.</p> <p>Por metro cuadrado, se requieren 2 gramos de semilla de repollo, brócoli y/o coliflor. En casos en que las semillas no sean certificadas, éstas se deben desinfectar con agua a 50°C durante 25 minutos.</p> <p>El trasplante se realizará en horas de la mañana (antes de las 9:00 am) o en la tarde (pasadas las 4:00 pm), después de haber efectuado el mine del sustrato (riego hasta máxima capacidad de campo).</p>	<p>Control agrotécnico (físico y cultural)</p> <ol style="list-style-type: none"> Preparación del suelo: deberá ser lo mejor que se pueda y se deben eliminar algunas plagas del suelo y malezas. Emplear un marco de plantación de 90 x 40 cm, de ser en caneca, dejar una planta por cada una y de ser en cojines se podrán plantar 3 plantas. 	<p>Todos los aspectos que fueron utilizados en el período anterior se ajustan perfectamente a este período.</p>





Tabla 5. Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<ul style="list-style-type: none">3. No siembra escalonada.4. Variedades resistentes.5. Rotación de cultivos.6. Riego: Esta exigencia se divide en dos etapas; durante la recuperación de las posturas y cuando comienza el desarrollo y formación de la floración, donde se deberá regar con una frecuencia de días intercalados, pues se puede poner en riesgo la producción.7. Limpias: las malas hierbas son hospederas de plagas y enfermedades, además de competir con el cultivo por luz, agua y nutrientes.	Deuteromicetes



Tabla 5. Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<p>8. Fertilización: Son muy exigentes de un adecuado balance nutricional. Se debe fertilizar en tiempo y forma. Si se emplea fertilizante orgánico, se debe añadir materia orgánica al sustrato y hacer aplicaciones cada 15 días, siendo la primera a los 15 días después del trasplante. Generalmente son de 3-4 aplicaciones durante el ciclo biológico de los cultivos.</p>	





Tabla 5. Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<p>Control legal Cumplir estrictamente las medidas de carácter legal y técnico que establece el país para evitar la entrada de organismos nocivos que puedan afectar intereses económicos y velar porque lo que salga del sistema de producción, esté libre de éstos, salvaguardando el prestigio de la institución. Se hace necesario tener presente los organismos que se encuentran en cuarentena para la nación.</p>	



Tabla 5. Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<p>Control etiológico</p> <p>Aprovechamiento del comportamiento de los insectos ante diferentes estímulos de tipo químico, físicos y visuales para el manejo de sus poblaciones. Dentro de las sustancias químicas más usadas para cambiar la conducta de los insectos se encuentran la hormonas (sexuales, alarma, etc.) y los semioquímicos (feromonas y aleloquímicos).</p>	





Tabla 5. Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<p>Dinámica poblacional</p> <p>1. Inspección sistemática del cultivo, con muestreos representativos, diligenciando un formato.</p> <p>2. Evaluación de los resultados de las inspecciones, para determinar el momento de la introducción del manejo (cabe resaltar que el manejo debe ser preventivo).</p>	

**Tabla 5.** Continuación

TRASPLANTE	PERÍODO DE DESARROLLO VEGETATIVO	ORDEN O CLASE
	<p>Control biológico Empleo de extractos de plantas, hongos, bacterias, parásitoides, depredadores, etc., que permitan manejar las poblaciones de plagas y enfermedades sin tener que recurrir al método químico (se recomienda como uso preventivo la Tabaquina y para el manejo de poblaciones de <i>Aphis</i>, avispas del género <i>Aphiidius</i>).</p>	
	<p>Control genético Manipulando las poblaciones de organismos nocivos, mas no la búsqueda de variedades resistentes ni ningún otro tratamiento genético sobre el cultivo.</p>	





3.4. PROPUESTA DE CONTROL BIOLÓGICO PARA CADA UNA DE LAS PLAGAS QUE ATACAN A LOS CULTIVOS

Por la importancia que reviste el control biológico y cultural dentro del Manejó Integrado de Plagas y Enfermedades (Mipe), principalmente en el control de las poblaciones de plagas, en la tabla 6 se muestran especificaciones biológicas para cada caso y en la tabla 7 se sugiere un grupo de medidas agrotécnicas que permiten mitigar su aparición y propagación.

Tabla 6. Control biológico de plagas (De Faz, 1995)

PLAGAS	CACHAZUDO COMÚN	GRILLO DE LA TIERRA
Agente controlador	P-I P-II P-III O-I O-II O-III	D-I P-IV O-II



Tabla 6. Continuación

GUSANO DE LA COL	PULGÓN DE LA COL	POLILLA DORSO DE DIAMANTE
P-V	D-II	D-III
P-XV	D-III	D-IV
O-I	P-VI	P-VII
O-II	O-I	P-VIII
O-III	O-II	O-I
O-V	O-III	O-II
B-I		O-III
		O-V
		B-I

FALSO MEDIDOR	BABOSA
O-I O-II O-III O-V B-I	O-IV





LEYENDA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS PRESENTADO EN LA TABLA 6.

DEPREDADORES

D-I: *Hemerobius spp.*, *Crisopa sp.*, *Cereo-crysa spp.*

D-II: Organismos de la familia Coccinellidae

D-III: Larvas de la familia Syrphidae

D-IV: Chinches de la familia Anthocoridae

D-V: Ácaros depredadores *Amblyseus spp.* y *Phytosíulus spp.*

PARASITOIDES

P-I: *Enicospilus sp.*

P-II: Especies de la familia Scelionidae (parasitan huevos)

P-III: *Apanteles glomeratus*

P-IV: Microhymenopteros

P-V: *Diadegma insularis*

P-VI: *Angitia cerophaga*

P-VII: *Apanteles plutellae*

P-VIII: *Trichogramma sp.*

HONGOS Y BACTERIAS

H-I: *Entomophthora sphaerosperma* (hongo)

H-II: *Beauveria bassiana* (hongo)

B-I: *Bacillus thuringiensis* (bacteria)

OTROS

O-I: Empleo de Tabaquina

O-II: Empleo de plantas repelentes

O-III: Empleo de hidrolatos

O-IV: Cebos envenenados con semillas de pañolón

O-V: Trampa



Tabla 7. Manejo agrotécnico de enfermedades (De Faz, 1995)

ENFERMEDADES						
MANCHA NEGRA DEL REPOLLO	AMARILLAMIENTO DE LA HOJA	MANCHA ANULAR	MILDIU VELLOSO	PATA PRIETA	PUDRICIÓN NEGRA	PODREDUMBRE BLANDA BACTERIANA

Estas son medidas agrotécnicas y culturales, entre las que se destacan:

- Desinfección de semillas.
- Uso de variedades resistentes.
- Manejo adecuado de la humedad del suelo.
- Rotación de cultivos.
- Manejo adecuado de la fertilización del suelo.
- Eliminación y destrucción fuera del área de cultivo de focos infecciosos.
- Empleo de semillas certificadas.
- Monitoreo constante.





3.5. EXPERIENCIAS EN EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LAS UICAU

Partiendo del criterio de agricultura limpia, el programa de Agricultura Urbana del Jardín Botánico adelanta algunas experiencias exitosas para el manejo de plagas y enfermedades. Por un lado se preparó un hidrolato a base de hojas de tabaco nombrado tabaquina el cual se empleó para el control de mosca blanca y pulgones en el cultivo de las Brassicas, mediante esta solución se han obtenido excelentes resultados en el manejo preventivo. Otra experiencia interesante se obtuvo en aquellos casos en que las poblaciones de pulgones se encontraban muy avanzadas, al liberar avispas del género *Aphiidius*, dichas avispas controlaron el 100% de la población de pulgones existentes en tan sólo siete días.

En el cultivo de la fresa se produjo un ataque por Antracnosis que resultó progresivo desde las hojas y posteriormente se propagó a los frutos. Esta enfermedad fue manejada con Té de humus mediante aplicaciones foliares y en la rizosfera. Adicionalmente, se realizó el control mecánico sobre las hojas y los frutos que mostraban síntomas y se observaron excelentes resultados.



LITERATURA CITADA

- Altieri, M. 1992. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. CETAL, Valparaíso.
- De Faz, A. 1985. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Ediciones del MES.
- FAO. 2006. Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional.
- Holguín, C. M. & A. Belloti. 2004. Efecto de la aplicación de insecticidas químicos en el control de la mosca blanca *Aleurotrachelus socialis* (Homóptera: Aleyrodidae) en el cultivo de yuca *Manihot esculenta* Crantz. Revista Colombiana de Entomología. 30 (1) 43-50.
- Pérez C, N. 2004. Manejo ecológico de plagas. CEDAL. La Habana.



