

LINEAMIENTOS DE HUERTOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

1. OBJETIVO

Establecer el marco general y especificaciones técnicas que deberán considerarse y fomentarse en la implementación de los huertos urbanos en la Ciudad de México, con la finalidad de contribuir a la protección del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad, de la agrobiodiversidad y de los servicios ecosistémicos; así como fortalecer las soluciones basadas en la naturaleza para hacer frente al cambio climático, mejorar la seguridad alimentaria y la regeneración del tejido social; teniendo en consideración los derechos de las personas al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, a la salud y a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad.

2. FUNDAMENTO LEGAL

De conformidad con el artículo 4, párrafo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Asimismo, en su artículo 25 establece que el Estado tiene la rectoría para garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sostenible.

De igual manera, el artículo 13, apartado A, numerales 1 y 2, de la Constitución Política de la Ciudad de México establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Además, de acuerdo con el artículo 9º, apartado C, de la Constitución Local, toda persona tiene derecho a una alimentación adecuada, nutritiva, diaria, suficiente y de calidad con alimentos inocuos, saludables, accesibles, asequibles y culturalmente aceptables que le permitan gozar del más alto nivel de desarrollo humano posible y la protejan contra el hambre, la malnutrición y la desnutrición.

Por su parte, la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México, en su artículo 9º, fracción XVIII, se establece que a la Secretaría del Medio Ambiente le corresponde realizar y promover en forma coordinada, concertada y corresponsable, acciones relacionadas con la conservación del ambiente, la protección ecológica y la restauración del equilibrio ecológico, entre las organizaciones sociales, civiles y empresariales, así como con los ciudadanos interesados, a fin de desarrollar en la población, una mayor cultura ambiental y promover el mejor conocimiento de dicha Ley.

De conformidad con el artículo transitorio QUINTO de la Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México la Secretaría del Medio Ambiente deberá emitir los lineamientos técnicos necesarios respecto del tipo de especies y cuidados de los huertos urbanos, así como de agricultura urbana.

3. DISPOSICIONES GENERALES

Los presentes lineamientos son de observancia general para las personas físicas y morales que instalen, administren, mantengan y aprovechen un huerto urbano en la Ciudad de México, así como para las dependencias de Gobierno y Alcaldías de la Ciudad de México que, de conformidad con la Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México y su Reglamento, les corresponda su aplicación.

El Gobierno de la Ciudad de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente, en coordinación con las Alcaldías y demás dependencias fomentarán, en el ámbito de sus atribuciones, la creación y mantenimiento de los huertos urbanos, así como de las prácticas que aquí se mencionan en beneficio del medio ambiente y de una soberanía alimentaria.

4. DEFINICIONES

Agroecosistemas: Ecosistemas modificados y manipulados por el ser humano mediante la agricultura y la ganadería, con la finalidad de obtener bienes, servicios y productos de consumo humano.

Anaeróbico: Proceso que ocurre en ausencia de oxígeno.

Autosuficiencia alimentaria: Se alcanza cuando se satisfacen las necesidades alimenticias mediante la producción local.

Biodigestor: Contenedor cerrado, hermético e impermeable, donde los residuos orgánicos se descomponen mediante la acción de microorganismos anaerobios (en ausencia de oxígeno) que producen biogás, el cual tiene un posterior aprovechamiento.

Biol: Abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos en ausencia de oxígeno, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros.

Bioplaguicidas: Son organismos vivos o productos derivados de materiales naturales como animales, plantas, microorganismos y minerales, que reducen las poblaciones de plagas objetivo y generalmente representan poco o ningún riesgo para las personas y el medio ambiente.

Biopreparados / bioinsumos: Son productos elaborados a partir de materiales simples como sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza (aunque en algunos casos pueden incorporar productos sintéticos) que protegen y/o mejoran los sistemas productivos en los que se aplican.

Biorremediación. Es una técnica para rehabilitar suelos contaminados mediante el uso de microorganismos presentes de forma natural en un suelo.

Bocashi: Es un abono orgánico resultado de un proceso de fermentación donde se utilizan mezclas de diferentes materiales o residuos orgánicos en determinadas proporciones, y se le añaden ciertos aditivos que aceleran el proceso de descomposición.

Coefficiente de cultivo: Estima el consumo de agua de una planta en un lugar específico en sus etapas fenológicas. Surge de la relación entre la evapotranspiración del cultivo y la evapotranspiración del cultivo de referencia.

Diversidad genética: Es la variedad en la composición de los genes que se manifiesta entre los individuos de una misma especie.

Entomopatógenos: Microorganismos que son capaces de causar una enfermedad al insecto plaga, causando su muerte después de un corto período de incubación.

Etapas fenológicas: Período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas. Los eventos fenológicos constituyen el ciclo de vida de las plantas, de forma que cada fase se caracteriza por morfologías y procesos fisiológicos distintos (por ejemplo, la germinación, periodo vegetativo y sus subperiodos, floración, fructificación, entre otros).

Evapotranspiración: Es la pérdida de humedad mediante dos procesos separados: la pérdida de agua del suelo por evaporación y la pérdida de agua por la transpiración del cultivo o vegetación.

Familia taxonómica: Es una categoría taxonómica en la que se clasifican géneros y, por lo tanto, especies.

Hortalizas: Son plantas que se cultivan en el huerto, de las cuales se utilizan una o más partes como alimento: las raíces, los tallos, los frutos, las semillas, los bulbos, las inflorescencias y las hojas.

La Secretaría: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México.

Labranza: Preparación del suelo en donde se llevan a cabo distintas maneras de manipulación mecánica del suelo dependiendo del tipo de cultivo a sembrar.

Ley: Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México.

Lixiviado de composta: Corresponde al líquido que se drena, por la sobresaturación (exceso de humedad) del material durante el proceso de compostaje. Este exceso de agua, puede recolectarse y emplearse como biofertilizante.

Lixiviado de lombriz: Es un biofertilizante obtenido en el proceso de lombricompostaje o vermicomposta, que contiene macronutrientes (nitrógeno, fósforo, y potasio) y micronutrientes (zinc, hierro, cobre, manganeso, molibdeno, boro, calcio, magnesio, azufre y sodio), indispensables para el crecimiento de las plantas, además de contener algunas enzimas, proteínas, aminoácidos y microorganismos benéficos. Su aplicación puede ser mediante el riego o por aspersión foliar.

Lombricomposta o vermicomposta: Es el proceso de compostaje utilizando lombrices y microorganismos para la degradación y estabilización de la materia orgánica.

Materia orgánica: Residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo.

Mallas antiáfidos: Son mallas plásticas de alta resistencia a la intemperie y que por lo cerrado de su tejido no permite el acceso de áfidos y organismos similares que pueden convertirse en plagas. Se usan en la construcción de invernaderos y estructuras como microtúneles.

Microorganismos: Variedad de organismos microscópicos vivos (hongos, incluyendo levaduras; bacterias entre ellas los actinomicetos; protozoos, como los nemátodos, entre otros).

Organismos benéficos: Son todos los seres vivos, sean plantas, animales, hongos, bacterias y/o virus, que actúan como controladores de la población de insectos plagas (se alimentan de ellos, los parasitan o los enferman), o bien, por el aporte de nutrientes dentro del ciclo de vida de los organismos.

Organoponia. Es una técnica de cultivo que consiste en aprovechar residuos naturales o desechos orgánicos en forma líquida para cubrir las necesidades nutricionales de las plantas.

Policultivo: Sistema de cultivo agrícola en el cual se cultivan dos o más especies vegetales en un mismo espacio a una distancia definida.

Residuos inorgánicos con potencial de reciclaje: Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.

Residuos orgánicos: Se refiere a todo residuo sólido biodegradable, es decir, a todo material que puede ser transformado en sustancias más sencillas por acción biológica.

Rotación de cultivos: Consiste en alternar o rotar a lo largo del tiempo distintos cultivos en el mismo suelo (área de cultivo). Es decir, en cada fracción de tierra o contenedor se siembra un tipo de cultivo diferente cada temporada.

Semillas criollas: Semilla autóctona que ha sido seleccionada por los agricultores, adaptada a las condiciones ambientales locales y modificada a través del tiempo por métodos de cultivo tradicional.

Semilla de polinización libre: También se le llama semilla de polinización abierta y es la resultante de la polinización aleatoria natural.

Semillas híbridas: Son resultado de la mejora genética de una especie, cruzando dos líneas con características deseables genéticamente distintas pero compatibles, logrando un tipo de semilla que produce un rendimiento superior al de sus padres, como consecuencia de un fenómeno biológico natural llamado heterosis o vigor híbrido.

Semillas nativas: Son aquellas que su centro de origen se encuentra en la misma región donde se cultivan.

Supermagro: Biofertilizante líquido obtenido mediante una fermentación anaeróbica que puede utilizarse en todas las etapas fenológicas de los cultivos. El producto generalmente se compone de estiércol fresco de vaca, melaza o piloncillo, suero de leche o leche bronca, ceniza vegetal y agua natural; pueden añadirse: levaduras, material vegetal verde, harina de roca o minerales.

Té de composta: Extracto acuoso de alta actividad biológica, que se consigue por la inmersión de composta en agua durante un tiempo determinado en presencia de oxígeno. Para estimular y favorecer el crecimiento de los microorganismos en el té, se agregan fuentes de nutrientes como melaza, harina de pescado, ácidos húmicos, entre otros. Es idóneo para aplicarse a través del riego o vía foliar.

Transgénico: Cualquier organismo vivo, que ha adquirido una combinación genética novedosa mediante biotecnología moderna, más allá de la familia taxonómica de los organismos.

5. CRITERIOS AMBIENTALES

Son aquellos que buscan mitigar los efectos del cambio climático, reducir la huella ecológica en la producción, asegurar la provisión de alimentos, contribuir a la conservación y al mantenimiento de los servicios ecosistémicos, el uso sostenible de los recursos naturales como agua y suelo, así como la conservación de la agrobiodiversidad y la biodiversidad en general (especies polinizadoras, cultivos nativos, otras especies de importancia cultural en particular, etc.). Para maximizar estos beneficios ambientales, los huertos urbanos deben considerar los siguientes criterios en la instalación, mantenimiento, administración y aprovechamiento:

5.1 Conservación de la biodiversidad y la agrobiodiversidad

Para promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y la agrobiodiversidad, es importante que los huertos urbanos de la Ciudad de México consideren los siguientes aspectos al momento de su instalación y aprovechamiento:

5.1.1 Uso y obtención de semillas

Con respecto al uso y la obtención de las semillas que se utilizarán en los huertos, se deberá considerar lo siguiente:

Deben provenir preferentemente de especies nativas de México, o en su caso, variedades vegetales locales.

Usar semillas nativas, criollas o de polinización libre/abierta, a partir de la selección de las mismas en la cosecha.

El intercambio de semillas favorece la conservación de especies, variedades o variantes cultivadas, así como a la diversidad genética. Este se realizará con otros agricultores urbanos que mantengan bancos comunitarios de semillas en sus huertos, o en su caso, con agricultores urbanos que deseen intercambiar semillas adaptadas a las condiciones ambientales locales.

En caso de no existir las condiciones para obtener semillas nativas, criollas o de polinización libre/abierta, o que éstas no se encuentren disponibles, se podrán emplear semillas de uso comercial siempre y cuando no hayan sido modificadas genéticamente.

Procurar establecer bancos comunitarios de semillas (de preferencia nativas, criollas o de polinización libre/abierta) entre los huertos urbanos de la Ciudad de México.

Llevar un registro del porcentaje de semillas propias, compradas, y si es el caso, el origen de las semillas intercambiadas utilizadas en el huerto urbano.

5.1.2. Cultivo de especies de plantas nativas de México, así como de variedades vegetales locales adaptadas a las condiciones de la región

Se deberá promover el cultivo y la producción de especies de plantas nativas de México, así como de variedades vegetales adaptadas a las condiciones del Valle de México (ver Anexo 1).

5.1.3. Implementación de policultivos

Para un manejo eficiente de los recursos naturales, los huertos urbanos podrán diversificar sus cultivos con especies de plantas o variedades vegetales locales, preferentemente nativas u originarias de México. Además, se llevará un registro de la planeación estacional de los cultivos y manejo del huerto, considerando y aplicando las siguientes prácticas agrícolas:

Asociación y rotación de cultivos

Para mejorar el aprovechamiento de nutrientes del suelo y del espacio disponible se generarán áreas de cultivo con mayor diversidad biológica observando lo siguiente:

Procurar no asociar plantas de la misma familia taxonómica o que requieran de la misma cantidad de nutrientes para su crecimiento y desarrollo; de esa manera se minimiza la competencia entre ellas y la propagación de plagas y enfermedades. A efecto de conocer ejemplos de las familias taxonómicas se debe verificar el Anexo 1.

Se puede intercalar o combinar especies nativas de plantas leguminosas (familia Fabaceae) con las especies cultivadas en el huerto, para favorecer la fijación de nitrógeno atmosférico y reponer los niveles de nitrógeno en el suelo (ver Anexo 1).

En caso de que las condiciones del huerto urbano lo posibiliten, se puede destinar un espacio para poner en práctica el sistema de milpa donde la especie principal es el maíz, acompañada de diversas especies de frijol, calabazas, chiles, tomates y muchas otras dependiendo de la región, como los quelites (ver Anexo 1), para contribuir a la conservación de la biodiversidad que existe en la milpa (agrobiodiversidad), así como parte del patrimonio biocultural de México.

Considerar que las plantas de una misma familia taxonómica no deben ser sembradas repetidamente en el mismo sitio por más de dos años. A efecto de conocer ejemplos de las familias taxonómicas se debe verificar el Anexo 1.

Asociación con plantas nativas

Se debe procurar destinar espacios para el cultivo de especies de plantas preferentemente nativas de México que propicien la visita de polinizadores dentro o alrededor de los huertos urbanos, como lo son: las abejas, mariposas, moscas, polillas, avispas, escarabajos, hormigas, colibrís, murciélagos y algunos reptiles (jardín para polinizadores).

Por otro lado, es importante considerar incorporar y asociar especies de plantas medicinales preferentemente nativas de México (ver Anexo 1) con el resto de los cultivos del huerto. No sólo con el objetivo de propiciar la visita de polinizadores, sino también para conservar, difundir e intercambiar los saberes de la medicina tradicional y la herbolaria mexicana, coadyuvando al mejoramiento de la salud física, emocional, mental y espiritual.

En caso de adquirir o comprar las especies de plantas mencionadas en los párrafos anteriores, éstas deberán provenir de sistemas de aprovechamiento sostenible cuya cosecha o extracción no afecte la estabilidad del medio ambiente o la preservación de alguna especie dentro del área de colecta.

5.2 Aplicación de prácticas agroecológicas para la conservación y mejoramiento del suelo (tierra) en los huertos urbanos

De acuerdo con las condiciones y factores ambientales de cada huerto urbano, se deberá de prevenir y reducir la contaminación y pérdida del suelo, utilizando prácticas y técnicas agroecológicas para su conservación y mejoramiento, entre las que se incluyen:

5.2.1 Origen de la tierra de cultivo

Los huertos urbanos de la Ciudad de México deberán conocer el origen de la tierra de cultivo que utilizan para prevenir prácticas de extracción ilegal de la llamada “tierra de monte” que afecten a los ecosistemas. Además, con la finalidad de efectuar un aprovechamiento eficiente y sostenible de la tierra para cultivo, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

En caso de contar con tierra “vieja” o que lleva mucho tiempo almacenada, se puede recuperar utilizando abonos o enmiendas orgánicas (ver numeral 5.2.3) para mejorar sus características físicas y químicas.

Utilizar composta madura como una alternativa de tierra de cultivo (ver numeral 5.2.3).

Participar en el intercambio de insumos como la tierra para cultivo, composta madura, abonos, sustratos, etc., con otros agricultores urbanos, favoreciendo la participación y organización ciudadana.

5.2.2 Labranza moderada, cero o de conservación

Para mejorar y conservar la calidad del suelo en los huertos urbanos se debe llevar a cabo lo siguiente:

En huertos urbanos donde la producción de cultivos es directamente en suelo, se debe minimizar el trabajo de labranza evitando invertir la capa superficial del suelo para mantener, e incluso incrementar, la materia orgánica y microorganismos del suelo.

En caso de querer preparar la tierra para un nuevo ciclo de cultivo, se debe dejar una cubierta permanente con los residuos de cultivos previos (también llamados rastrojo, paja, zacate, soca o esquilmos) ya que ayudan a mantener las propiedades del suelo, aportando materia orgánica, protegiendo contra la erosión, conservando la humedad del suelo y controlando malezas indeseables.

Evitar quemar los residuos de cultivos o rastrojos, ya que, en lugar de mejorar las condiciones del suelo, terminan por degradarlo, contaminar el agua y aire, dañar la salud de los agricultores urbanos y sus vecinos, además de disminuir el rendimiento de los cultivos.

5.2.3. Fertilización del suelo y nutrición vegetal a partir de abonos o enmiendas orgánicas

En los huertos urbanos de la Ciudad de México, se deberá evitar el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos o agroquímicos mediante la aplicación de abonos orgánicos o enmiendas orgánicas. Para su implementación se deberán contemplar previamente los siguientes aspectos:

En caso de ocupar abonos orgánicos de origen animal como el estiércol (vacuno, bovino, equino, caprino), la gallinaza (estiércol de gallina) o el guano de aves o murciélagos, se deberán utilizar secos o que hayan pasado previamente por un proceso de compostaje para reducir el riesgo de contaminación microbiológica.

En el caso de la compra de cualquiera de los abonos orgánicos de origen animal, es importante conocer y verificar la procedencia de los mismos, ya que pueden contener contaminantes químicos o microbiológicos.

En el proceso de elaboración de abonos o enmiendas orgánicas no se debe de utilizar estiércol de animales que recientemente han sido desparasitados, de igual manera, no se debe utilizar estiércol de animales domésticos como el de perros o gatos. Para el manejo y aprovechamiento de estos residuos atender a lo establecido en el numeral 5.5.

Cuidar que los residuos vegetales a ocupar se encuentren libres de contaminantes químicos (plaguicidas sintéticos) o microbiológicos, así como evitar que provengan de organismos genéticamente modificados (OGM).

En caso de preparar manualmente cualquiera de los abonos orgánicos que se mencionan en los presentes lineamientos, se debe realizar en lugares lejanos al área de cultivo, fuentes de agua y de terrenos inundables.

En caso de ocupar aserrín, cortezas de árbol y deshechos de madera para el enriquecimiento de abonos o enmiendas orgánicas, éstos deben de encontrarse libres de sustancias químicas o sin tratamientos con plaguicidas; así como que no procedan de especies amenazadas.

El agua utilizada en el proceso de elaboración de abonos o enmiendas orgánicas debe observar la normatividad aplicable.

Evitar ocupar los excrementos humanos y/o la orina como abono en los huertos urbanos.

Los huertos urbanos pueden optar por cualquiera de los abonos o enmiendas orgánicas que se mencionan a continuación, atendiendo las especificaciones técnicas de cada uno:

Composta

En el uso de la composta se debe considerar lo siguiente:

Evitar incorporar restos de comida que contengan grasa o aceite, además de huesos, cabello y estiércol de animales domésticos (perros o gatos), ni de cerdo. Para el manejo y aprovechamiento de éstos residuos atender a lo establecido en el numeral 5.5.

Antes de aplicar a los cultivos del huerto urbano, se debe completar todo el proceso de compostaje hasta obtener como producto final una composta madura.

Se deberá delimitar o destinar un espacio en particular para la elaboración y mantenimiento de la composta, con el fin de evitar la aparición de fauna nociva.

Se pueden emplear derivados de la composta como el lixiviado de composta o el té de composta, siempre que su aplicación sea de forma inmediata después de haberse elaborado y en horarios donde los rayos del sol no sean tan intensos (antes de las 10 de la mañana o después de las 6 de la tarde), para no eliminar los microorganismos benéficos que contienen.

Lombricomposta o vermicomposta

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) no es una especie nativa de México, sin embargo, es la especie que más se utiliza para elaborar lombricomposta o vermicomposta, razón por la cual se podrá continuar empleando con

ese fin, siempre y cuando sea exclusivamente bajo manejo intensivo, es decir, evitando introducirlas en zonas conservadas o bajo protección especial.

Algunos derivados de la lombricomposta o vermicomposta que también son bioinsumos útiles para el mejoramiento del suelo y la nutrición vegetal son el humus lombriz y el lixiviado de lombriz.

En caso de aplicar lixiviado de lombriz de manera foliar, se debe hacer en horarios donde los rayos del sol no sean tan intensos (antes de las 10 de la mañana o después de las 6 de la tarde) para no eliminar los microorganismos benéficos que contiene el lixiviado.

Estiércol de animales o guano de aves y murciélagos

El estiércol de diversos animales se utiliza tradicionalmente para aportar nutrientes y materia orgánica al suelo, además de mejorar su textura. Para su aplicación en los huertos urbanos se debe atender a los incisos referentes a abonos y enmiendas orgánicos.

Los estiércoles más usados son los de animales herbívoros como vacas, caballos, borregos y cabras. Los estiércoles de animales de corral también son ricos en nutrientes, pero se debe vigilar su uso ya que suelen ser más ácidos (conejo) o ricos en calcio (gallinas) que el resto.

También se pueden ocupar las excretas de animales de compañía como cuyos o canarios, siempre que se manipulen secas o previamente compostadas. No se deben utilizar las excretas de ratones o hamsters como abono.

Bioinsumos

Los bioinsumos son productos que se obtienen a partir del procesamiento de materia vegetal y del aislamiento y multiplicación de microorganismos, favoreciendo la absorción de nutrientes en cultivos y suelos, controlando plagas y enfermedades de las plantas y estimulando la resistencia y productividad de los cultivos. Dentro de los más conocidos y utilizados en la agricultura urbana que a su vez pueden implementarse sin ningún inconveniente en los huertos urbanos, son: el bocashi, el supermagro y los bioles.

En caso de ocupar estiércol o guano como un componente para la elaboración de bioinsumos, se deberán atender las consideraciones antes descritas.

Abonos verdes

Los abonos verdes son residuos y partes vegetales de un cultivo que pueden incorporarse al suelo o bien puede permanecer como cultivo intercalado. Los cultivos más utilizados como abono verde son las leguminosas (familia Fabaceae) por su capacidad para fijar altas cantidades de nitrógeno atmosférico, sin embargo, no todas las leguminosas presentan la misma capacidad (ver Anexo 1).

Estos residuos vegetales no deben provenir de plantas o semillas modificadas genéticamente (OGM o transgénicas) y que, a su vez, sean o hayan sido producidas libres de plaguicidas sintéticos.

5.3. Control de plagas y enfermedades

El manejo agroecológico de plagas (MAP) integra todos los elementos que inciden tanto en el origen como en el combate de una plaga, promueve la restauración de la biodiversidad funcional (organismos benéficos) y aplica alternativas de manejo que no generan impactos indeseables para los productores, los consumidores y el ambiente. Antes de aplicar cualquier estrategia de control de plagas y enfermedades se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

Evitar el uso de plaguicidas sintéticos de origen industrial, que contengan los siguientes elementos activos: fosforados, organofosforados, clorados, organoclorados, cúpricos, cianúricos, carbamatos, piretroides, formulaciones a base de zinc, compuestos orgánicos derivados de la petroquímica con elementos activos (como el bromuro de metilo), entre otros, para el control de plagas y enfermedades dentro de los huertos urbanos (consultar la normatividad relacionada con la producción agroecológica en la Ciudad de México).

Considerar las características, las cantidades empleadas y/o el modo de aplicación del bioinsumo, de forma tal que no produzca efectos dañinos a las personas, al medio ambiente o alteraciones biológicas o químicas en el agroecosistema, incluyendo los efectos fisiológicos de la sustancia en cultivos, ganado y otras especies que forman parte de la biodiversidad local.

Al aprovechar materia prima vegetal, ésta deberá provenir de sistemas de aprovechamiento sostenible cuya cosecha o extracción no afecte la estabilidad del medio ambiente o la preservación de alguna especie dentro del área de colecta.

Se podrán considerar las siguientes estrategias de control:

5.3.1. Barreras físicas

Obstáculos (naturales o artificiales) que restringen o regulan el acceso de animales (aves, ardillas, roedores, gatos, perros, insectos, entre otros) o plagas a los huertos urbanos. Algunas técnicas se presentan a continuación:

Plantas repelentes

En correspondencia con el numeral 5.1.3. de los presentes lineamientos, asociar cultivos con especies de plantas cuya repelencia reduzca el riesgo de que los cultivos sean atacados por plagas y enfermedades, procurando el uso de especies de plantas nativas y evitando las especies exóticas invasoras (ver Anexo 1).

Plantas atrayentes

En correspondencia con el numeral 5.1.3. de los presentes lineamientos, el asociar cultivos de interés con plantas florales y aromáticas atrae a enemigos naturales de las plagas que favorecen el control biológico; se deberá procurar el uso de especies nativas y evitar el uso de especies exóticas invasoras (ver Anexo 1).

Mallas

Las mallas anti-insectos o mallas antiáfididos, evitan la entrada de plagas a los cultivos permitiendo la circulación de aire dentro de las instalaciones del huerto urbano o, en su caso, invernadero. Para la instalación de éstas, se debe considerar lo siguiente:

Si la intención es atraer especies de animales que favorezcan la polinización de los cultivos, se debe ocupar mallas con tejidos no muy estrechos o con un tamaño de orificio lo suficientemente grande para permitir la entrada de insectos polinizadores, pero lo suficientemente reducido para evitar la entrada de animales como aves, ardillas, roedores, gatos y perros, que puedan llegar a afectar a los cultivos.

En caso de utilizar mallas como barreras artificiales para el control de plagas, éstas deberán ser de materiales reciclados o reciclables (atender al numeral 5.5).

Trampas

Las trampas son mecanismos o artefactos que permiten la captura de los organismos que afectan el huerto, las cuales deberán aplicarse a la normatividad aplicable y pueden ser:

Cromáticas. Estrategias que aprovechan la preferencia de color de algunos organismos para alejarlos de los cultivos o atraparlos. Una vez que haya terminado la vida útil de las trampas cromáticas, se deberá atender a las indicaciones del numeral 5.5. para su adecuado desecho.

De captura. Mecanismos físicos que atrapan plagas como insectos o moluscos (babosas y caracoles) que afectan los cultivos del huerto. Para la elaboración de éstas, se deberá reutilizar y aprovechar envases plásticos que suelen generarse como desecho dentro de las instalaciones del huerto (atender al numeral 5.5.).

Bioquímicas. Mecanismos químicos que alejan o atraen al organismo que afecta a los cultivos del huerto, por ejemplo, el uso de feromonas en trampas de captura. Para tales efectos, atender al Anexo 2 de los presentes lineamientos.

5.3.2 Agentes de control biológico

Para el control biológico es importante evitar introducir por decisión propia organismos de los cuales se sabe que son enemigos naturales de determinadas plagas, debido a que, en ocasiones, no se utiliza la especie adecuada y puede llegar a causar daños o desplazar a las especies nativas locales. Lo ideal es atraerlos de manera orgánica y natural a partir de plantas atrayentes como se menciona en el numeral 5.3.1 (ver Anexo 1 y 2).

En su lugar, se podrá optar por utilizar microorganismos entomopatógenos (hongos, bacterias y virus) que regulan y/o controlen las poblaciones de insectos plaga (ver Anexo 2).

5.3.3 Uso de bioplaguicidas

En caso de que las barreras físicas no sean o no hayan sido lo suficientemente efectivas, se podrá iniciar con la aplicación de algún bioplaguicida específico para el control de plagas con sustancias descritas en el Anexo 2 de los presentes lineamientos. Para extractos vegetales y biopreparados, a continuación, se enmarcan algunas consideraciones:

Cuando se trate de materia prima vegetal, ésta deberá provenir de sistemas de aprovechamiento sostenible cuya cosecha o extracción no afecte la estabilidad del medio ambiente o la preservación de alguna especie dentro del área de colecta.

La materia prima de origen vegetal, animal, microbiano o mineral que se utilice para elaborar biopreparados, puede someterse a los procesos de extracción con agua, etanol, aceites vegetales o animales y vinagre; así como a los procesos de fermentación y refinamiento sin tratamiento químico.

5.4. Aprovechamiento del agua y uso responsable para riego

Las prácticas para el riego de huertos urbanos en la Ciudad de México deben considerar reducir o evitar pérdidas por evaporación, por escorrentía y por infiltración, para esto se debe considerar lo siguiente:

Mantener un drenaje adecuado en las áreas de cultivo evitando el estancamiento de agua en el suelo o en contenedores (macetas, bancales, etc.), para prevenir riesgos como la humedad en casas o edificios, así como la reproducción y propagación de mosquitos que puedan transmitir enfermedades durante la temporada de lluvias.

Evitar dejar espacios del suelo descubiertos o cultivos aislados unos de otros, ya que los espacios con mayor cobertura vegetal disminuyen la evapotranspiración del suelo, retienen mayor humedad en el mismo y regulan la temperatura local.

5.4.1 Aprovechamiento del agua

Debido a la poca disponibilidad de agua potable en distintas demarcaciones de la Ciudad de México, es necesario buscar fuentes de abastecimiento adicionales que contribuyan a un mejor aprovechamiento del agua, implementando y desarrollando prácticas de almacenamiento o ahorro, como la captación de agua de lluvia y el reúso de aguas residuales domésticas:

Captación de agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es una alternativa para contrarrestar la falta de agua en la Ciudad de México, permitiendo contar con acceso suficiente, asequible, diario y continuo de agua durante la temporada de lluvias. Asimismo, permite disponer de agua para los cultivos durante la época de secas, lo cual aumenta la productividad y rendimiento de los mismos. Para llevar a cabo esta técnica se debe considerar:

Mantener lo más limpia posible la superficie de captación del agua de lluvia para evitar arrastrar posibles contaminantes (ceniza, partículas de plástico, entre otras) al resto del agua almacenada.

Realizar periódicamente el mantenimiento y limpieza del sistema empleado para captar o recolectar el agua de lluvia, lo cual incluye el contenedor, fosa, pozo o cisterna donde se esté almacenando.

Considerar, conforme a lo especificado en el numeral 5.5., el material del contenedor para el almacenamiento del agua de lluvia recolectada. Evitar utilizar tinacos o tanques fabricados con asbesto.

Reúso de aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domésticas (agua de la ducha, agua de lavado de trastes, lavadora de ropa, entre otras) son una importante fuente adicional para satisfacer la demanda del recurso. Sin embargo, para reutilizar el agua residual doméstica se debe evitar emplear detergentes industriales, sintéticos o fosfatados, productos cosméticos derivados del petróleo, entre otros. No se debe reutilizar el agua contaminada con aceites o grasas, así como con heces fecales sin un tratamiento previo.

En cuanto al uso de aguas tratadas, éstas deben cumplir con la normatividad aplicable para el riego de cultivos de consumo humano.

5.4.2. Uso eficiente y responsable del agua para riego

El riego debe ser directo al suelo y en cantidad suficiente para humedecer el suelo de cultivo y que el agua sea captada por las raíces. Evítese el riego sobre las hojas o de manera muy superficial.

Dependiendo de la estructura del suelo, considere hacer pruebas que permitan identificar las características del suelo y su permeabilidad. Esto permitirá tener en cuenta la incorporación de materia orgánica y otros materiales que mejoren la retención o filtración del agua, según lo requiera el cultivo seleccionado.

Para un uso eficiente y responsable del agua para riego, los huertos urbanos pueden optar por aplicar alguna de las siguientes técnicas o sistemas de riego:

Implementación de acolchados en el cultivo

Implementar acolchados para proteger el suelo de la radiación solar y, por lo tanto, la evaporación de la humedad que contiene. Se puede realizar con diversos materiales siendo los más frecuentes la paja y ramas o maderas trituradas (también llamado “mulch”).

Riego por gravedad

Consiste en la colocación del depósito de agua que alimenta al sistema de riego a una altura mayor que la superficie de cultivo, de manera que se aprovecha la diferencia de alturas para que el agua corra sin necesidad de una bomba que impulse el agua. Es uno de los sistemas de riego más utilizados y se puede combinar con otros sistemas de riego.

Riego por goteo y riego por aspersión o microaspersión

Ayudan a regular el flujo de agua que se incorpora al huerto, a continuación, se mencionan algunas consideraciones:

Dar mantenimiento y limpieza frecuente a los instrumentos o herramientas del sistema de riego para evitar que se descompongan o que se generen residuos.

Evitar que los sistemas con mangueras estorben los pasos peatonales o que tengan fugas por una instalación inadecuada.

Implementar alternativas creativas a los instrumentos o herramientas comerciales para los sistemas de riego, reutilizando materiales o residuos inorgánicos que hayan cumplido con su propósito inicial, como, por ejemplo, botellas de PET con perforaciones (ver numeral 5.5.).

Para reducir el consumo de energía eléctrica en sistemas automatizados de bombeo, se pueden integrar celdas fotovoltaicas al sistema de bombeo o, en su caso, aprovechar la energía del viento a partir de turbinas o mini turbinas eólicas.

5.4.3. Consumo de agua de las plantas por etapa fenológica (coeficiente de cultivo)

Hay factores que modifican el coeficiente de cultivo, como las características del cultivo, las condiciones climáticas, la fecha de siembra, entre otras.

Es importante conocer los requerimientos hídricos de cada cultivo durante sus diferentes etapas para regular la cantidad de agua que se consume y ocupa durante el riego del huerto urbano.

5.5. Manejo adecuado de residuos

Todo tipo de residuo debe ser identificado, separado, clasificado y dispuesto de tal manera que pueda ser aprovechado, reutilizado o reciclado, con el fin de reincorporarlos en un proceso productivo de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable en la materia.

Consumo responsable

Con la finalidad de optimizar los recursos y reducir los gastos, así como los impactos al medio ambiente, durante su operación, los huertos urbanos deberán considerar lo siguiente:

Preferir materiales que, en su fabricación, uso y desecho, minimicen los efectos negativos sobre el medio ambiente, o hayan sido fabricados con materiales renovables (al menos el 50% de material reciclado) o compostables, así como aquellos que puedan ser reutilizables y reparables.

En caso de ocupar plásticos como coberturas del suelo (acolchados), mallas contra insectos y granizos, charolas, ductos, componentes para riego y bolsas para viveros, deberán estar elaborados a partir de polietileno, polipropileno y otros policarbonatos.

Evitar el empleo de plásticos clorados o clorinados.

Reducir el empleo de plásticos de un solo uso y optar por materiales reutilizables.

Aprovechamiento, reutilización y reciclaje de residuos

Los residuos de cultivos o jardinería, residuos de alimentos, entre otros, pueden ser aprovechados mediante procesos como el compostaje o la fermentación anaeróbica. Asimismo, pueden aprovecharse como materia prima en la elaboración de bioinsumos, vermicomposta y abonos verdes, siempre y cuando se encuentren libres de contaminantes químicos o microbiológicos.

Los residuos orgánicos como el estiércol de animales domésticos (perros y gatos) y de cerdos, deberán ser tratados mediante compostaje o en un biodigestor para evitar la proliferación de enfermedades, microorganismos patógenos y fauna nociva. Su manejo y tratamiento deberá ser en una zona apartada de las áreas de cultivo, viviendas, fuentes de agua y de terrenos inundables.

Para el cultivo en huertos urbanos se pueden aprovechar y reutilizar materiales como recipientes, huacales, cubetas, botellas de PET, etc.

Si es posible, cualquier insumo dentro del huerto se deberá reparar antes de sustituirlo.

Los residuos inorgánicos empleados que ya no puedan reutilizarse, deberán ser separados del resto de los residuos y entregados al servicio público de limpieza para su debido procesamiento en plantas de reciclaje.

Los residuos inorgánicos no deben quemarse para evitar la producción de dioxinas y furanos.

Remediación de sitios contaminados

Para el establecimiento de huertos urbanos, se procurarán sitios con suelos no contaminados. En caso de que se quiera establecer un huerto urbano en un sitio con antecedentes de contaminación, es necesario realizar un análisis de suelo, para determinar si es apto para remediación y sugerir su uso posterior. La aplicación de técnicas de biorremediación deberá tener en cuenta lo siguiente:

Los resultados del análisis de suelo determinarán si el sitio de interés es apto para recuperarse mediante técnicas de biorremediación.

La biorremediación se aplica para estimular a los microorganismos que habitan en el suelo contaminado mediante la aplicación de nutrientes y oxígeno.

El periodo de tiempo de aplicación de la técnica de biorremediación de un sitio dependerá del grado de contaminación del suelo.

El uso posterior del sitio una vez aplicada la técnica de biorremediación dependerá del tipo de contaminante encontrado, lo que determinará si el sitio es apto para el cultivo de plantas comestibles o solamente tendrá un uso con fines ornamentales o de área verde.

5.6. Almacenamiento de materiales

Con el propósito de tener un manejo adecuado de los materiales, se considerará lo siguiente en cuanto a su almacenamiento: Todos los productos de limpieza y sanidad deberán estar almacenados en un área exclusiva que cuente con señalamientos en su exterior y aislados.

Los materiales orgánicos como melazas, cascarilla de arroz, entre otros, deberán estar bien empaquetados para evitar que se convierta en fuente de alimento para roedores.

Las herramientas deberán estar guardadas en contenedores o sujetas en soportes que ayuden a mantenerlas en orden y evitar accidentes dentro del huerto. El área de almacenamiento se deberá limpiar periódicamente, así como desinfectar las herramientas después de cada uso para evitar la contaminación de los cultivos.

Es importante que los biofertilizantes estén debidamente etiquetados, así como separados y aislados de las semillas, forrajes, productos cosechados y agroquímicos (en su caso).

El estiércol deberá almacenarse en condiciones secas o haber sido sometido al proceso de compostaje, para evitar generar malos olores y la proliferación de fauna nociva.

5.7. Cosecha

Las frutas y verduras cosechadas deben colocarse en recipientes limpios, a la sombra, lejos de animales y del depósito de químicos y fertilizantes.

5.7.1 Manejo adecuado y aprovechamiento responsable de la cosecha

Con el fin de aprovechar de manera óptima los productos cosechados es importante tomar en cuenta lo siguiente:

Manejar el producto cuidadosamente para evitar daños.

Asegurarse que la madurez coincida con el periodo de comercialización o aprovechamiento del producto.

Evitar desperdicio. En caso de que la cosecha no se aproveche en su totalidad, se pueden aplicar algunas técnicas de aprovechamiento y procesamientos, o bien, se puede donar o intercambiar los excedentes.

5.7.2 Técnicas de aprovechamiento y procesamiento de las cosechas

El uso de métodos de conservación de alimentos tiene el fin de prolongar la vida útil de los alimentos, manteniendo sus atributos de calidad como: color, textura, sabor y valor nutricional. Algunos métodos de conservación son los siguientes:

- a. Refrigeración y congelación
- b. Deshidratación
- c. Elaboración de mermeladas y vinagres

5.7.3 Acuerdos para el reparto de la cosecha

Es importante la planeación del cultivo desde el inicio hasta su aprovechamiento final. Para ello es fundamental la organización de las personas involucradas en un huerto, como en los huertos comunitarios y colectivos.

Establecer un calendario de actividades para visualizar las etapas del cultivo como la germinación, la siembra, el trasplante, el abonado, la cosecha y el reparto o destino del producto final.

Buscar formas de organización horizontal que promuevan la participación de todos y lograr acuerdos justos y equitativos.

5.8. Implementación de técnicas de cultivo especializadas

Si bien se buscará promover el cultivo en tierra firme para potenciar los beneficios socioambientales que brindan, existen limitaciones que pueden llevar a implementar otras técnicas de cultivo especializadas para incrementar el rendimiento de los cultivos en menor tiempo y espacio, como la organoponía, la acuaponía y la hidroponía.

5.8.1 Organoponía

La organoponía es una técnica adecuada para espacios urbanos reducidos o aquellos donde no se cuente con suelo de buena calidad. En esta técnica, la nutrición de las plantas depende de la preparación de fertilizantes líquidos orgánicos elaborados a través de la fermentación en contenedores de estiércol de animales herbívoros o compostas. El área de cultivo se integra por contenedores de reúso como huacales, llantas, cubetas, garrafones, entre otros, los cuales son acondicionados para evitar la

pérdida de sustrato y fertilizante líquido. En este caso se puede implementar principios agroecológicos como el cultivo biointensivo y la asociación de cultivos.

5.8.2 Acuaponia

La acuaponia integra la acuicultura y la hidroponía para la producción de cultivos vegetales sin suelo. Las plantas y las especies acuáticas como peces, acociles o tortugas, crean una sinergia, ya que sus desechos metabólicos son aprovechados como nutrientes por las plantas y éstas mejoran la calidad del agua para los animales acuáticos, reduciendo la frecuencia de renovación del agua.

En caso de implementar la acuaponia como técnica de cultivo en huertos urbanos, emplear preferentemente especies acuáticas nativas de México.

Se deberá mantener un control estricto que impida la liberación de especímenes vivos al ambiente para evitar la invasión de cuerpos de agua naturales, sobre todo en el uso de especies exóticas invasoras como carpas o tilapias. Además, habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Aspectos bioéticos en el manejo de organismos vivos

Se debe conocer las necesidades técnicas que requiere la crianza ética y respetuosa de los peces que se incorporarán al sistema acuapónico, ya que de ello dependerá su adecuado desarrollo, ello de conformidad con la normatividad aplicable en la materia. Es necesario considerar:

Contar con un suministro de agua de buena calidad y en cantidad suficiente.

El sistema deberá presentar las condiciones físicas y químicas acordes a la naturaleza de la especie que se está criando. Los principales parámetros a monitorear son: oxígeno, amonio, dióxido de carbono, temperatura y pH.

Las personas a cargo del sistema deben contar con la capacitación técnica necesaria para mantener en buen funcionamiento del sistema.

Dar la atención veterinaria necesaria y oportuna en caso de enfermedad de los organismos.

Brindar alimento suficiente y adecuado a la especie.

Elaborar un plan de contingencia en caso de que el equipo que integra el sistema sufra una avería para asegurar la sobrevivencia de los organismos.

En todo momento se prohibirán prácticas que resulten en el maltrato de los organismos.

b) Manejo de aguas residuales o de desecho

Las aguas residuales del sistema acuapónico deberán tratarse mediante filtros o biofiltros antes de ser desechadas o descargadas al drenaje.

5.8.3 Hidroponia

También conocida como agricultura sin suelo, la hidroponia es una técnica en la cual se cultivan plantas (generalmente hortalizas) en agua utilizando disoluciones minerales (conocidas como soluciones nutritivas) en lugar de suelo o tierra.

La hidroponia utiliza compuestos inorgánicos solubles en agua (sales minerales) para la nutrición de las plantas. Por este motivo, se debe considerar implementar prácticas agroecológicas como la organoponía o la acuaponía antes de la hidroponía.

En el caso de querer implementar la hidroponía en sus huertos urbanos, o que ya se encuentren aplicando esta técnica de cultivo y, con el fin de un adecuado y responsable desarrollo de la técnica, se deberá tomar en cuenta:

Consumo y manejo responsable de las sales minerales

Se debe considerar lo siguiente:

Las sales minerales deben contar con la información de composición, envasado, distribución, instrucciones conforme lo establezca la autoridad competente.

El almacenaje debe ser en lugares secos y oscuros conforme lo especifique el productor y en lugares aislados de los alimentos. Se debe prevenir su liberación en el ambiente por vectores como el viento (ver numeral 5.6.).

Aplicar la solución nutritiva en las proporciones adecuadas de sales minerales en los cultivos conforme al instructivo del productor.

Evitar utilizar ácidos fuertes (como el ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico o fosfórico) o bases (como el hidróxido de sodio, potasio o amonio) en altas concentraciones en áreas domiciliarias. Se requiere siempre el uso de equipo de protección (guantes y lentes de seguridad) para su manejo.

Manejo de aguas residuales o de desecho

Se deben establecer sistemas hidropónicos de circuito cerrado o semicerrado que favorezcan el ahorro de agua y de nutrientes al recircular la solución nutritiva por todo el sistema hidropónico y con ello, evitar la contaminación del agua o cuerpos de agua con un exceso de nutrientes.

En caso necesario de desechar las aguas residuales provenientes de los sistemas hidropónicos, éstas no deben descargarse o desecharse directamente al drenaje.

Las aguas residuales o de desecho del sistema hidropónico deberán tratarse en principio, mediante filtros (de sedimentos, de carbón activado, rayos ultravioleta, ozono, etc.) o con desinfección química (concentraciones mínimas de cloro o plata coloidal) para evitar la proliferación de microorganismos.

Valorar la posibilidad de emplearla como agua para riego en suelo, siempre y cuando se realice previamente una disolución con agua potable o de lluvia.

6. CRITERIOS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS HUERTOS Y LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

Son aquellos que buscan promover la sostenibilidad de los huertos para incrementar la seguridad alimentaria y fortalecer la capacidad de las personas para producir sus propios alimentos a través de los huertos urbanos. Para ello, se contemplan los siguientes criterios:

6.1. Sostenibilidad de los huertos y seguridad alimentaria

Los huertos urbanos que busquen fomentar la autosuficiencia alimentaria deberán generar los insumos que se requieren para la producción de alimentos, producir alimentos inocuos y de calidad nutricional que contribuyan a la seguridad alimentaria, así como desarrollar las capacidades necesarias para elevar la producción, impulsar redes alimentarias y de comercialización, promover el emprendimiento y abonar a la atención de las necesidades de la comunidad.

A continuación, se enlistan algunas acciones para desarrollarse en los proyectos de huertos urbanos con el propósito de fortalecer su sostenibilidad:

- a) Impulsar la autoproducción de los insumos necesarios para la operación del huerto, (p. ej. semillas y abonos), así como productos de valor agregado a partir de las cosechas de los huertos.
- b) Producir insumos agroecológicos como plaguicidas o abonos orgánicos para comercialización. Fomentar el intercambio y trueque entre huerteros.
- c) Promover la especialización de la producción de alimentos de alto valor en el mercado, para su comercialización (p. ej. fresas y zarzamoras, espárragos, hongos, algunas especies de lechuga y jitomates).
- d) Participar en mercados y tianguis alternativos (cadenas cortas de comercialización), apoyando el comercio local.
- e) Promover la colecta y manejo de residuos orgánicos de mercados, tianguis, negocios de comida, recauderías, fruterías, etc., que se encuentren a la redonda del huerto urbano para la elaboración de composta.

6.2. Participación ciudadana

Los procesos participativos son importantes para construir colectivamente una ciudad sana, sustentable y resiliente. En particular, los huertos fomentan un sentido de comunidad, identidad y pertenencia que permite el fortalecimiento del tejido social. Para lograr esto, es importante que a través de los huertos urbanos se impulse lo siguiente:

- a) Promover el diálogo y el intercambio horizontal de conocimientos, experiencias y de saberes ancestrales.
- b) Preservar las costumbres y tradiciones indígenas y campesinas.
- c) Fomentar esquemas de capacitación a la ciudadanía, conformar comunidades de práctica y aprendizaje en torno a la agricultura urbana.
- d) Fortalecer la vinculación entre los huertos urbanos para lograr su consolidación a través de la participación y el trabajo colaborativo en el sistema de huertos urbanos de la ciudad.
- e) Incorporar a la población vulnerable (personas con discapacidad, en situación de pobreza, adultos mayores) en el cuidado de áreas verdes y creación de huertos, con enfoque de género y destacando la importancia de la participación de las mujeres.
- f) Incorporar a las generaciones de jóvenes y niños mediante diversos esquemas de participación; en el caso de estudiantes, facilitar la liberación del servicio social llevando a cabo prácticas agroecológicas.
- g) Participar en actividades recreativas y de fortalecimiento del tejido social, tales como tequios, ferias, festivales, entre otras actividades que puedan reflejar a los huertos como un espacio cultural, de educación y relajación.
- h) Impulsar que a través de los responsables de los huertos se fortalezcan los lazos sociales basados en la cooperación, confianza, equidad, apoyo mutuo, solidaridad y consolidar una economía local con la venta de productos y comercio justo.
- i) Participar en redes de ciencia ciudadana para el registro de los seres vivos que pueden encontrarse en los huertos.
- j) Promover el mejoramiento de la salud emocional y psicológica con la participación en un espacio seguro en donde puede llevarse a cabo un trabajo terapéutico, de reducción del estrés y de salud mental como consecuencia del contacto con la naturaleza.

ANEXOS

ANEXO 1. Listado de especies de plantas y variedades vegetales que se pueden emplear en los huertos urbanos de la Ciudad de México. El primer apartado refiere a la familia taxonómica a la cual pertenece la especie; seguido por el nombre científico y el nombre común; después se enuncia su origen (Nativas de México o Exóticas, que no sean catalogadas como invasoras); y el último apartado refiere a sus usos (atracción de polinizadores, restauración de suelos degradados, fijación de nitrógeno atmosférico, etc.).

- 1- Cactaceae/*Acanthocereus tetragonus*/Pitahaya/Nativa/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 2- Lamiaceae/*Agastache mexicana*/Toronjil morado/Nativa/Medicinal, aromática, ornamental, atrae polinizadores.
- 3- Agavaceae/*Agave lechuguilla*/Maguey lechuguilla/Nativa/Cultural, ornamental, atrae polinizadores.
- 4- Agavaceae/*Agave salmiana*/Maguey pulquero/Nativa/Cultural, ornamental, atrae polinizadores.
- 5- Amaryllidaceae/*Allium cepa*/Cebolla/Exótica/Medicinal, comestible, ornamental.
- 6- Amaryllidaceae/*Allium schoenoprasum*/Cebollín/Exótica/Comestible, ornamental, medicinal, repele plagas.
- 7- Amaryllidaceae/*Allium sativum*/Ajo/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas.
- 8- Asphodelaceae/*Aloe barbadensis*/Sábila/Exótica/Comestible, medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 9- Amaranthaceae/*Amaranthus hybridus*/Quintonil verde/Nativa/Comestible (quelite), medicinal, cultural.
- 10- Amaranthaceae/*Amaranthus hypochondriacus*/Amaranto/Nativa/Comestible (quelite), cultural, medicinal.
- 11- Malvaceae/*Anoda cristata*/Alache/Nativa/Comestible (quelite), cultural, medicinal.
- 12- Apiaceae/*Apium graveolens*/Apio/Exótica/Comestible.
- 13- Asteraceae/*Artemisia ludoviciana*/Estafiate/Nativa/Medicinal, repele plagas.
- 14- Asteraceae/*Artemisia absinthium*/Ajenjo/Exótica/Medicinal, ornamental, repele plagas.

- 15- Chenopodiaceae/*Beta vulgaris*/Acelga/Exótica/Comestible.
- 16- Chenopodiaceae/*Beta vulgaris*/Betabel/Exótica/Comestible.
- 17- Asteraceae/*Bidens odorata*/Aceitilla/Nativa/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 18- Rubiaceae/*Bouvardia ternifolia*/Trompetilla/Nativa/Atrae polinizadores, medicinal, ornamental.
- 19- Brassicaceae/*Brassica oleracea* var. *botrytis*/Coliflor/Exótica/Comestible.
- 20- Brassicaceae/*Brassica oleracea* var. *capitata*/Col/Exótica/Comestible.
- 21- Brassicaceae/*Brassica oleracea* var. *italica*/Brócoli/Exótica/Comestible, medicinal.
- 22- Brassicaceae/*Brassica oleracea* var. *sabellica*/Kale/Exótica/Comestible.
- 23- Scrophulariaceae/*Buddleja cordata*/Tepozán blanco/Nativa/Medicinal, atrae polinizadores.
- 24- Asteraceae/*Calendula officinalis*/Caléndula del Mediterráneo/Exótica/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 25- Solanaceae/*Capsicum annuum*/Pimiento/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 26- Solanaceae/*Capsicum annuum* var. *annuum*/Chile/Nativa/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 27- Solanaceae/*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*/Chile chiltepín/Nativa de México/Comestible, atrae polinizadores, cultural.
- 28- Solanaceae/*Capsicum baccatum*/Ají cristal/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 29- Solanaceae/*Capsicum chinense*/Chile habanero/Nativa/Comestible, cultural, medicinal, atrae polinizadores.
- 30- Solanaceae/*Capsicum frutescens*/Chile tabasco/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 31- Solanaceae/*Capsicum pubescens*/Chile manzano/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 32- Caricaceae/*Carica papaya*/Papaya/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 33- Asteraceae/*Matricaria chamomilla*/Manzanilla/Exótica/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 34- Chenopodiaceae/*Chenopodium berlandieri* subsp. *berlandieri*/Quelite cenizo/Nativa/Comestible (quelite), cultural.
- 35- Chenopodiaceae/*Chenopodium berlandieri* subsp. *Nuttalliae*/Huauzontle/Nativa/Comestible (quelite), cultural.
- 36- Rutaceae/*Citrus aurantifolia*/Lima/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 37- Rutaceae/*Citrus limon*/Limón/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 38- Rutaceae/*Citrus paradisi*/Toronja/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 39- Rutaceae/*Citrus reticulata*/Mandarina/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 40- Rutaceae/*Citrus sinensis*/Naranja/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 41- Euphorbiaceae/*Cnidioscolus aconitifolius*/Chaya/Nativa/Cultural, medicinal, comestible (quelite).
- 42- Apiaceae/*Coriandrum sativum*/Cilantro/Nativa/Comestible, aromático, medicinal.
- 43- Rosaceae/*Crataegus mexicana*/Tejocote /Nativa/Comestible, medicinal.
- 44- Fabaceae/*Crotalaria* spp./Chipiles, sonadoras y cascabelillos/Nativa/Comestible (quelite), cultural.
- 45- Cucurbitaceae/*Cucumis melo*/Melón/Exótica/Comestible.
- 46- Cucurbitaceae/*Cucumis sativus*/Pepino/Exótica/Comestible.
- 47- Cucurbitaceae/*Citrullus lanatus*/Sandía/Exótica/Comestible.
- 48- Cucurbitaceae/*Cucurbita argyrosperma*/Calabaza pipiana o chihua/Nativa/Cultural, medicinal, comestible, atrae polinizadores.
- 49- Cucurbitaceae/*Cucurbita ficifolia*/Chilacayote/Nativa/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 50- Cucurbitaceae/*Cucurbita máxima*/Calabaza (Zapallos, kabosha)/Nativa/Comestible, cultural, atrae polinizadores.
- 51- Cucurbitaceae/*Cucurbita moschata*/Calabaza de pellejo, casco o tamalayota/Nativa/Comestible, cultural, atrae polinizadores.
- 52- Cucurbitaceae/*Cucurbita pepo*/Calabaza italiana/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 53- Cucurbitaceae/*Cucurbita pepo* subsp. *pepo*/Calabaza de castilla o güicha/Nativa/Comestible, cultural, atrae polinizadores.
- 54- Asteraceae/*Dahlia* spp./Dalia/Nativa/Ornamental, atrae polinizadores, medicinal, comestible, cultural.
- 55- Apiaceae/*Daucus carota*/Zanahoria/Exótica/Comestible, medicinal.
- 56- Chenopodiaceae/*Dysphania ambrosioides*/Epazote/Nativa/Comestible (quelite), cultural, medicinal.
- 57- Crassulaceae/*Echeveria* spp./Echeveria o conchita/Nativa/Ornamental, cultural, medicinal, atrae polinizadores.
- 58- Equisetaceae/*Equisetum* spp./Cola de caballo/Nativa/Medicinal.
- 59- Asteraceae/*Erigeron pubescens*/Manzanilla cimarrona/Nativa/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 60- Brassicaceae/*Eruca vesicaria*/Arúgula/Exótica/Comestible.
- 61- Fabaceae/*Erythrina coralloides*/Colorín /Nativa/Ornamental, cultural, comestible (solo las flores), atrae polinizadores.
- 62- Euphorbiaceae/*Euphorbia pulcherrima*/Nochebuena/Nativa/Ornamental, cultural, atrae polinizadores.
- 63- Moraceae/*Ficus carica*/Higo/Exótica/Comestible, medicinal.
- 64- Rosaceae/*Fragaria vesca*/Fresa silvestre/Exótica/Comestible, atrae polinizadores.
- 65- Asteraceae/*Gamochaeta americana*/Gordolobo/Nativa /Medicinal.
- 66- Lamiaceae/*Hedeoma piperita*/Santo Domingo/Nativa/Medicinal.

- 67- Asteraceae/*Helianthus annuus*/Girasol/Nativa/Ornamental, comestible (semillas), atrae polinizadores.
- 68- Asteraceae/*Heterotheca inuloides*/Arnica/Nativa/Medicinal, atrae polinizadores.
- 69- Acanthaceae/*Justicia spicigera*/Muicle/Nativa/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 70- Asteraceae/*Lactuca sativa*/Lechuga/Exótica/Comestible.
- 71- Lamiaceae/*Lavandula angustifolia*/Lavanda/Exótica/Medicinal, aromática, ornamental.
- 72- Fabaceae/*Lens culinaris*/Lenteja/Exótica/Comestible.
- 73- Lamiaceae/*Lepechina caulescens*/Bretónica/Nativa/Medicinal, aromática, ornamental.
- 74- Verbenaceae/*Lippia dulcis*/Orozuz/Nativa/Medicinal, comestible.
- 75- Rosaceae/*Malus domestica*/Manzana/Exótica/Comestible.
- 76- Lamiaceae/*Mentha piperita*/Menta/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas.
- 77- Lamiaceae/*Mentha spicata*/Hierbabuena arodi o lisa/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas.
- 78- Lamiaceae/*Mentha arvensis*/Hierbabuena/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas.
- 79- Lamiaceae/*Ocimum basilicum*/Albahaca/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas, ornamental, cultural.
- 80- Cactaceae/*Opuntia ficus-indica*/Nopal /Nativa/Comestible, ornamental, medicinal, atrae polinizadores.
- 81- Lamiaceae/*Origanum vulgare*/Orégano/Exótica/Comestible, ornamental, repele plagas, medicinal.
- 82- Fabaceae/*Pachyrhizus erosus*/Jícama/Nativa/Comestible.
- 83- Lauraceae/*Persea americana*/Aguacate/Nativa/Comestible, ornamental, cultural.
- 84- Apiaceae/*Petroselinum crispum*/Perejil/Exótica/Comestible, medicinal, aromática.
- 85- Fabaceae/*Phaseolus acutifolius*/Frijol tepari o escumite/Nativa/Comestible, cultural.
- 86- Fabaceae/*Phaseolus pedicellatus*/Frijol/Nativa/Comestible, cultural.
- 87- Fabaceae/*Phaseolus coccineus*/Frijol ayocote/Nativa/Comestible, cultural.
- 88- Fabaceae/*Phaseolus dumosus*/Frijol gordo o acalete/Nativa/Comestible.
- 89- Fabaceae/*Phaseolus lunatus* /Frijol lima/Nativa/Comestible.
- 90- Fabaceae/*Phaseolus vulgaris*/Frijol común/Nativa/Comestible.
- 91- Solanaceae/*Physalis philadelphica*/Tomate de cáscara/Nativa/Comestible, medicinal.
- 92- Solanaceae/*Physalis ixocarpa*/Tomate verde/Nativa/Comestible.
- 93- Piperaceae/*Piper auritum*/ Hoja santa/Nativa/Comestible (quelite), medicinal, ornamental, aromática.
- 94- Fabaceae/*Pisum sativum*/Chícharo/Exótica/Comestible.
- 95- Asteraceae/*Porophyllum ruderale var. macrocephalum*/Pápalo/Nativa/Comestible (quelite), medicinal, cultural.
- 96- Portulacaceae/*Portulaca oleracea*/Verdolaga/Exótica/Comestible (quelite), cultural.
- 97- Rosaceae/*Prunus domestica*/Ciruela/Exótica/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 98- Rosaceae/*Prunus pérsica*/Durazno /Exótica/Comestible, atrae polinizadores.
- 99- Rosaceae/*Prunus serotina subesp. capulí*/Capulín /Nativa/Ornamental, medicinal, atrae polinizadores.
- 100- Myrtaceae/*Psidium guajava*/Guayaba/Nativa/Comestible, medicinal, aromática, ornamental, cultural.
- 101- Lythraceae/*Punica granatum*/Granada/Exótica/Comestible, medicinal, ornamental.
- 102- Brassicaceae/*Raphanus sativus*/Rábano/Exótica/Comestible, medicinal.
- 103- Lamiaceae/*Rosmarinus officinalis*/Romero /Exótica/Comestible, medicinal, ornamental, repele plagas.
- 104- Rosaceae/*Rubus fruticosus*/Zarzamora/Exótica/Comestible, atrae polinizadores.
- 105- Rosaceae/*Rubus idaeus*/Frambuesa/Exótica/Comestible.
- 106- Rutaceae/*Ruta graveolens*/Ruda/Exótica/Comestible, medicinal, repele plagas, ornamental.
- 107- Lamiaceae/*Salvia coccinea*/Mirto coral/Nativa/Ornamental, medicinal, atrae polinizadores y repele plagas.
- 108- Lamiaceae/*Salvia hispánica*/Chía/Nativa/Comestible, medicinal, atrae polinizadores.
- 109- Lamiaceae/*Salvia leucantha*/Salvia cordón de San Francisco/Nativa/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores y repele plagas.
- 110- Lamiaceae/*Salvia mexicana*/Tlacote/Nativa/Ornamental, medicinal, atrae polinizadores y repele plagas.
- 111- Lamiaceae/*Salvia polystachya*/Romerillo, tepechinamil/Nativa/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores.
- 112- Cucurbitaceae/*Sechium edule*/Chayote/Nativa/Comestible.
- 113- Crassulaceae/*Sedum dendroideum*/Siempre viva/Ornamental, medicinal, atrae polinizadores.
- 114- Crassulaceae/*Sedum moranense*/Chisme o jaspalache/Ornamental, atrae polinizadores.
- 115- Solanaceae/*Solanum lycopersicum*/Jitomate/Nativa/Comestible.
- 116- Solanaceae/*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*/Jitomate cherry/Nativa/Comestible.
- 117- Solanaceae/*Solanum melongena*/Berenjena/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 118- Solanaceae/*Solanum tuberosum*/Papa/Exótica/Comestible.
- 119- Chenopodiaceae/*Spinacia oleracea*/Espinaca/Exótica/Comestible, medicinal.
- 120- Anacardiaceae/*Spondias purpurea*/Ciruela colorada/Nativa/Comestible, atrae polinizadores.
- 121- Chenopodiaceae/*Suaeda nigra*/Romeritos/Nativa/Comestible (quelite), cultural.

- 122- Asteraceae/*Tagetes erecta*/Cempasúchil/Nativa/Ornamental, atrae polinizadores, medicinal, cultural.
 123- Asteraceae/*Tagetes lucida*/Pericón/Nativa/Medicinal, cultural, ornamental, aromática.
 124- Asteraceae/*Tagetes micrantha*/Anisillo/Nativa/Medicinal, ornamental.
 125- Lamiaceae/*Thymus vulgaris*/Tomillo/Exótica/Comestible, medicinal.
 126- Caprifoliaceae/*Valeriana ceratophylla*/Valeriana o raíz de gato/Nativa/Medicinal, ornamental, atrae polinizadores y repele plagas.
 127- Fabaceae/*Vicia faba*/Haba/Exótica/Comestible.
 128- Poaceae/*Zea mays*/Maíz/Nativa/Comestible, cultural.
 129- Zingiberaceae/*Zingiber officinale*/Jengibre/Exótica/Comestible, medicinal.

ANEXO 2. Insumos, sustancias, materiales e ingredientes que se pueden ocupar para el manejo agroecológico de plagas (MAP) y enfermedades en los huertos urbanos de la Ciudad de México.

Vegetales y animales

Elaboración de piretrinas naturales como bioinsecticida y biofungicida (extractos vegetales principalmente de flores del género *Chrysanthemum*).

Extracto a base de raíz de flor de cempasúchil (*Tagetes erecta*).

Extractos a base de *Quassia amara*, extraído principalmente de la corteza.

Extractos a base de *Ryania speciosa*, extraído principalmente de tallos y hojas.

Extractos a base de Neem (*Azadirachta indica*), extraído principalmente de hojas y semillas.

Propóleo, extraído de la producción apícola agroecológica u orgánica.

Uso de la lecitina como sustancia auxiliar que facilita la fijación de bioplaguicidas en los cultivos. Extraído de semillas oleaginosas, grasas animales y de yema de huevo.

Vinagre (ácido acético).

Extracto de chile (*Capsicum frutescens*, *Capsicum annum*).

Extractos vegetales de especies de plantas aromáticas y medicinales (se pueden obtener mediante distintos tipos de extracción). Ver Anexo 1.

Extracto de tabaco (principio activo la nicotina).

Minerales

Mezcla de Burgundy (mezcla de sulfato de cobre y carbonato sódico).

Caldo sulfocálcico (constituido por una mezcla de azufre y cal viva (óxido de calcio)).

Agua salada.

Caldo bordelés (constituido por una mezcla de sulfato de cobre y cal apagada o hidratada (hidróxido de calcio)).

Hidróxido de cobre Cu (OH)₂. Como alternativa al caldo bordelés (fungicida). Se elabora añadiendo hidróxido de sodio a una solución de sulfato de cobre.

Polvos minerales (polvo de piedra, silicatos, caolín). Brindan resistencia a las plantas a la acción de las plagas y enfermedades, debido a la mejoría de su estado nutricional, y disminución de la dependencia a plaguicidas.

Tierra diatomácea o tierra de diatomeas. Bactericida, fungicida, insecticida y fertilizante que fortalece el tejido de las plantas.

Silicatos, arcilla (Bentonita). Fungicida

Silicato de sodio (cristal de agua). Fungicida

Bicarbonato de sodio. Fungicida

Microorganismos utilizados como agentes de control biológico de plagas

Microorganismos como bacterias, virus y hongos. Por ejemplo, *Bacillus thuringiensis*, *Trichoderma spp.* y *Cydia pomonella* (Virus de la Granulosis).

Organismos utilizados como agentes de control biológico de plagas (enemigos naturales)

Predadores. Por ejemplo, Crisopas (*Chrysopidea spp*), mariquitas (*Coccinellidae spp*)

Parasitoides. Por ejemplo, moscas (*Tachinidae spp.*) y avispas (*Artropoda spp; Encarsia spp; Trichogramma spp*)

Otros

Jabón potásico (insecticida y acaricida), también se ocupa como sustancia auxiliar que facilita la fijación de bioplaguicidas en los cultivos.

Alcohol etílico (elaboración de extractos vegetales).

Trampas bioquímica

Preparados de feromona. Atrayentes o repelentes para el control de insectos.

Insumos orgánicos obtenidos mediante el seguimiento de Normas Nacionales e Internacionales y certificados por Organismos de certificación acreditados por IFOAM e ISO65.

Proteína hidrolizada. Atrayente alimenticio para control de adultos de las moscas en diversos cultivos.

Cerveza como atrayente de caracoles, babosas y otros gasterópodos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, E. 2003. Sustentabilidad en cultivos anuales: cero labranzas, manejo de rastrojos. Facultad de Ciencias Agronómicas. Serie Ciencias Agronómicas No. 8. Santiago, Universidad de Chile, 13(14): 18-29.

Casas A. & M. Vallejo, 2019. Agroecología y agrobiodiversidad. En: Merino P. L. Crisis ambiental en México. Ruta para el cambio. Universidad Nacional Autónoma de México, México pp.99-117.

Enlace. 2018. MAP: Manejo Agroecológico de Plagas. Especial de la Revista de la Agricultura de Conservación.

FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. En: Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y el Caribe. Cartilla Tecnológica 10. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/V5290S/v5290s35.htm#TopOfPage>

García-Hernández, J. L., Murillo-Amador, B., Nieto-Garibay, A., Fortis-Hernández, M., Márquez-Hernández, C., Castellanos-Pérez, E., Quiñones-Vera, J. J., & Ávila-Serrano, N. Y. 2010. Avances en investigación y perspectivas del aprovechamiento de los abonos verdes en la agricultura. Terra Latinoamericana, 28(4):391-399.

IPES / FAO. 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana.

Montaño, M. E., Sanabria-Diago, O. L., Manzano, R. & Quilindo, O. (2021). Ruta biocultural de conservación de las semillas nativas y criollas en el territorio indígena de Puracé, Cauca. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient., 24(1):1771.

Nava-Pérez, E., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J. R. & Vázquez-Montoya, E. L. 2012. Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable, Ra Ximhai 8(3): 17-29.

Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-024-AMBT-2013, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 08 de julio de 2015.

Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2021. Asociación y rotación de cultivos. Recuperado de: <https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/asociacion-y-rotacion-de-cultivos?idiom=es>

Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-002-RNAT-2019, que establece los requisitos, lineamientos y especificaciones técnicas para la producción agroecológica en el suelo de conservación de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 20 de julio de 2021.

Román, P., Martínez, M. M. & Pantoja, A. 2013. Manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 112 pp.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). 2021. Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos. Estrategia de Acompañamiento Técnico. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/bioinsumos-transicion-agroecologica?idiom=es>