



UNIVERSIDAD
CENTRO
PANAMERICANO
DE ESTUDIOS
SUPERIORES

UNIVERSIDAD CENTRO PANAMERICANO DE ESTUDIOS SUPERIORES

INCORPORACIÓN NO. 8954-65 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Beneficios de la implementación de los huertos urbanos como una alternativa de
autosuficiencia alimentaria.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

Lizeth Gabriela Contreras González

ASESORA:

LCA. Brenda Rocío Avalos Casas

H. Zitácuaro, Michoacán, 2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi abuelita Audelia, con todo mi amor.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre Gabriel Contreras Colin por darme siempre el apoyo, amor, impulso y confianza en todos los sentidos para poder lograr y cumplir cada una de mis metas y ser un gran ejemplo durante toda mi vida. Te amo papá.

A mi madre Gabriela González Mata por su apoyo, impulso, confianza y amor.

A mis hermanos Axel y Andrea por el amor, ánimo y porque me inspiran día con día para ser una mejor persona y un buen ejemplo para seguir para ellos.

A mi directora de tesis la Licenciada Brenda Rocío Avalos Casas, por su guía, apoyo, paciencia y tiempo a lo largo del desarrollo de este trabajo de investigación.

A cada uno de mis maestros por su gran enseñanza a lo largo de los años de la carrera.

ÍNDICE

Introducción	5
Capítulo 1: Marco de referencia	7
1. 1. Antecedentes	7
1.1. 2. Huertos urbanos en México	8
1.1. 3. Huertos urbanos en Michoacán	10
1.2. Casos de estudio	12
1.3. Diseño de la investigación	16
1.4. Planteamiento del problema	16
1.5. Justificación	17
1.6. Pregunta de investigación	18
1.7. Objetivo general	18
1.7.1 Objetivos específicos	18
1.8. Conceptos y variables de análisis	19
1.9. Metodología	20
Capítulo 2: El huerto urbano	23
2.1. La agricultura urbana	23
2.2. Marco normativo en México sobre la agricultura urbana	24
2.3. Sistema de producción de un huerto urbano	26
2.4. Caracterización de un huerto urbano	27
2.5. Ventajas de los huertos urbanos	29
2.6. Construcción del huerto urbano	29
2.6.1. La ubicación del huerto	29
2.7. Tipos de huertos urbanos comunes para pequeños espacios y sus beneficios	30
2.8. Insumos	34

2.8.1. Contenedores en donde se pueden desarrollar los huertos urbanos	35
2.8.2. Sustrato	39
2.8.2.1. Tipos de sustrato o preparación de sustrato	39
2.8.3. Semillas	42
2.8.3.1. Germinación de semillas	43
2.9. Siembra	45
2.9.1. Profundidad en la siembra de semillas	45
2.9.2. Tipos de siembra	46
2.10. Trasplante	49
2.11. Riego	50
2.12. Fertilización	50
2.13. Plagas comunes y tratamiento de un huerto urbano	54
2.13.1. Tratamiento	59
2.14. Hortalizas más habituales en los huertos urbanos	61
2.15. Calendario de la producción	62
2.15.1. Calendario de producción por temporada	63
2.16. Características comunes de las hortalizas	65
2.17. Clasificación de las hortalizas según su ciclo de vida	65
Capítulo 3: Beneficios que generan los huertos urbanos	69
3.1. Beneficios generales de los huertos urbanos	69
3.2. Beneficios sociales	70
3.3. Beneficios económicos	74
3.4. Beneficios ambientales	77
Conclusiones	81
Referencias bibliográficas	83
Anexos	92
Índice de cuadros	
Cuadro 1. Aportaciones de casos de estudio	15

Índice de diagramas

Diagrama 1. Diagrama metodológico	22
Diagrama 2. Beneficio social, económico, y ambiental que logran la sustentabilidad, gracias al implemento de los huertos urbanos	80

Índice de figuras

Figura 1. Herramientas de jardinería	28
Figura 2. Mesa de cultivo	35
Figura 3. Maceta de cerámica	36
Figura 4. Jardinera vertical	37
Figura 5. Germinación epigea	44
Figura 6. Germinación hipogea	45
Figura 7. Siembra directa	46
Figura 8. Siembra indirecta	47
Figura 9. Siembra cercana	47
Figura 10. Siembra de voleo	48
Figura 11. Siembra en almacigo	48
Figura 12. Plántula	49
Figura 13. Trasplante a tierra de plántula	49
Figura 14. Fertilizante de estiércol	51
Figura 15. Fertilizante de composta	52
Figura 16. Fertilizante de guano de isla	52
Figura 17. Fertilizante de humus de lombriz	53
Figura 18. Plaga de oruga	54
Figura 19. Plaga de babosa	54
Figura 20. Plaga de caracol	55
Figura 21. Plaga de pulgón	55
Figura 22. Plaga cochinilla algodonosa	56
Figura 23. Plaga de mosca blanca	56
Figura 24. Plaga de araña roja	57
Figura 25. Plaga de cochinilla anclada	57

Figura 26. Plaga de hormigas	58
Figura 27. Síntomas de plagas en la planta	58
Figura 28. Siembra por estaciones	63
Figura 29. Calendario de siembra de vegetales para Guadalajara, México	64
Figura 30. Composta orgánica casera	97
Figura 31. Fases lunares y comportamiento de las plantas	101

Índice de tablas

Tabla 1. Disposición de luz requerida por hortalizas	30
Tabla 2. Hortalizas habituales en los huertos urbanos	62
Tabla 3. Clasificación de las hortalizas según su ciclo de vida	66
Tabla 4. Hortalizas de clima frío temperatura media mensual de 15° a 18°C	67
Tabla 5. Hortalizas de acuerdo con la época de producción de clima cálido temperatura media mensual entre 18° A 30° C	67
Tabla 6. Precio por kilo de las hortalizas habituales en los hogares	76
Tabla 7. Asociación de cultivos	92
Tabla 8. Listado de materiales compostables y no compostables	98
Tabla 9. Calendario de siembra	99

Introducción

Actualmente los huertos urbanos han cobrado gran popularidad, al generar conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, el cual, año tras año se enfrenta a problemas cada vez más severos y que en muchas ocasiones no tienen una solución; en el caso de la agricultura, estos problemas son derivados de la mala práctica de ésta, algunos son: cambio de uso de suelo, deforestación, contaminación del agua superficial y subterránea, emisión de gases de efecto invernadero, degradación del terreno, salinización del suelo y erosión.

Sin embargo, los huertos urbanos son una gran alternativa que ayudarán a reducir el impacto que cada uno de estos problemas tienen en el medio ambiente.

Debido a la sencillez de su implementación, los huertos urbanos se pueden trabajar con diversos grupos de personas, dando a conocer los grandes beneficios que aportan a los hogares como:

- Económicos
- Sociales
- Ambientales

Estos beneficios pueden mantenerse a largo plazo si se hace una correcta ejecución de los huertos.

Cabe destacar que la implementación de los huertos en los hogares se puede adaptar a todo tipo de espacios, desde unos pequeños hasta más grandes como terrenos, dependiendo de la disponibilidad del usuario.

Por lo que el presente trabajo de investigación consiste en el análisis documental de cada uno de los factores que ayudan al éxito a largo plazo de la implementación de los huertos urbanos en los hogares.

Tiene como objetivo general identificar la importancia de los huertos urbanos como alternativa de autosuficiencia alimentaria, así como los beneficios generales de la implementación de estos en el entorno urbano, y por consecuencia poder identificar los beneficios específicos: sociales, económicos y ambientales.

El trabajo está integrado por tres capítulos, de los cuales el primero consiste en el Marco de referencia donde se mencionan los antecedentes de los huertos urbanos en el mundo y en México.

El segundo capítulo consiste en la descripción general de los huertos urbanos y su caracterización, así como los insumos necesarios para su implementación y construcción en cualquier espacio disponible, brindando una serie de opciones a elegir.

El tercer capítulo desglosa de manera específica los beneficios sociales, económicos y ambientales generados por los huertos urbanos en los hogares y se plantean como alternativa para la autosuficiencia alimentaria.

Finalmente se encuentran las conclusiones del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA

1. 1. Antecedentes

Los huertos urbanos tienen sus comienzos en el siglo XIX en países europeos como Gran Bretaña, Francia y Alemania; sin embargo, el objetivo de su implementación no era un beneficio ecológico sino de bien social. A principios del siglo XVIII, la privatización de terrenos comunales generó un aumento de pobreza en Europa, por lo que se generaron espacios para cultivar alimentos llamados “poor gardens” (Morán, 2012).

Por otra parte, en 1864 los huertos urbanos toman una perspectiva enfocada a la salud y calidad de vida en Alemania, cuando el Doctor Schreber argumentó sobre las nefastas consecuencias que traía consigo el crecimiento urbano carente de áreas verdes.

En el siglo XX, los huertos urbanos dan un giro de 180°; si bien eran utilizados como instrumento gubernamental o para aumentar la calidad de vida de las ciudades, a partir de las grandes guerras se convierten en elementos básicos para la subsistencia de las tropas, principalmente de Gran Bretaña. A comienzos de la Primera Guerra Mundial, la importación de alimentos se ve amenazada por los ataques incesantes a los barcos mercantiles, a causa de lo anterior, se opta por utilizar espacios como áreas deportivas, jardines y parques como huertos urbanos con la finalidad de obtener una fuente de alimento para las tropas. Si bien la mayoría de los hombres se enlistaban en el ejército, los huertos eran cultivados por mujeres, niños y adultos mayores (Morán, 2012).

La Segunda Guerra Mundial obliga a los países inmersos en el conflicto bélico a crear comités para desarrollar campañas referentes al cultivo urbano. Se realizaron boletines informativos, programas de radio y películas donde se explica cómo preparar los terrenos para generar alimento, estos espacios de terreno eran conocidos como “huertos de guerra”. Nuevamente, los ciudadanos encargados del cultivo de dichos espacios eran mujeres, niños y adultos mayores, no obstante, las mujeres tenían mayores responsabilidades, principalmente sanitarias y laborales (industria), por lo que la responsabilidad del cultivo de dichos huertos correspondía mayoritariamente a los niños y los adultos mayores. A finales de la Segunda Guerra Mundial, se inicia un modo de vida distinto en las zonas y los huertos urbanos son eliminados. Lo anterior genera importaciones de alimentos.

En la década de los setenta, la crisis energética, recesión económica y desindustrialización obliga a Estados Unidos, principalmente, a implementar nuevamente los huertos urbanos ahora con fines no sólo sociales, sino ambientales.

Una de las iniciativas más sobresalientes fue “Green Guerrilla” donde se trataba de utilizar espacios abandonados para la creación de huertos.

En la actualidad, los huertos urbanos tienen funciones terapéuticas, de educación ambiental, educación alimentaria y principalmente de fortalecimiento comunitario y creación de empleo. En España se encuentran productores que proveen a las casas de retiro con materiales necesarios para generar huertos urbanos, estas son Huertocity y Urbanic. Al utilizar los huertos urbanos, las personas de la tercera edad experimentan animación sociocultural y funciona como terapia, aunado a lo anterior ayuda a mejorar las capacidades físicas, psíquicas y cognitivas; por otra parte, ayuda a combatir la depresión. A esto se le denomina Hortoterapia. (Huertocity, 2014). Ambos productores cuentan con hortalizas que se adecuan para los adultos en sillas de rueda, lo que amplía la población que puede beneficiarse con estos proyectos. Cabe mencionar que, una vez instalada la mesa de cultivo con semillas, los terapeutas trabajan con los adultos mayores para motivarlos y auxiliarlos en cualquier situación. Los alimentos que se cosechan se utilizan en la comida que consumen las personas de la tercera edad (Urbanic, 2013).

1.1. 2. Huertos urbanos en México

En México la agricultura urbana es un elemento presente en las ciudades, aunque los estudios sobre este tema se han centrado en la dinámica presente de las grandes ciudades y espacios metropolitanos y conurbados, principalmente del centro del país (Calderón, 2016). En éstos se ha puesto énfasis en los cambios y la presencia de áreas de producción agrícola de origen rural que aún permanecen como remanentes en las inmediaciones de los centros urbanos o en las áreas intersticiales de ciudades interconectadas regionalmente.

Durante el año 2017 la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) publicó un estudio sobre las ciudades que más están haciendo agricultura urbana en Latinoamérica, entre ellas está el Distrito Federal en el puesto número dos.

El gobierno de la ciudad de México hasta ahora cuenta con 244 azoteas verdes. Es considerada una ciudad que tiene una afluencia de agricultura periurbana considerable y han estado esparciéndose huertos urbanos de importante concurrencia como Árbol Chiquito, Centro Verde Azcapotzalco, Chula Verdura, Al Natural, Siembra Merced, Cultivo de Autor y Huerto Romita (García, 2014).

Dentro de los programas que existen en México para el apoyo de la implementación de los huertos urbanos existen varios como es el caso de apoyos gubernamentales que se han presentado en periodos anteriores.

Gracias al diverso interés que las personas han tenido en la actualidad por los huertos urbanos y por los diversos beneficios que éstos generan en los hogares de

la población, el gobierno ha generado diversos apoyos a esta práctica, entre los cuales destacan:

- “Agricultura Familiar Periurbana y de Traspatio”

Este apoyo fue impulsado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) durante el año 2014 y 2015 en el estado de Jalisco, instalando huertos familiares y capacitando a la población en zonas marginadas de la zona metropolitana de Guadalajara. Se ha comprobado que aproximadamente el 90% de los beneficiarios están cosechando y obteniendo beneficios de sus huertos.

El paquete de apoyo brindado por el programa incluía:

- 5 contenedores con sustrato.
- Malla sombra.
- Charola germinadora.
- Herramientas de jardín.
- Manguera y pistola.
- Instructivo.
- Tinaco 450 lts.
- Bases de herrería.
- Compostero casero.

- “Programa de huertos familiares”

De la misma forma el gobierno del estado de Durango generó a lo largo del año 2017 un programa de huertos familiares en modalidad de convocatoria abierta, la cual era de carácter estatal, consistía en brindar a los solicitantes del apoyo asesoría técnica, insumos y vinculación productiva para la implementación de sus huertos urbanos, teniendo como objetivo: contribuir a que la población con carencia alimentaria tenga acceso a una alimentación accesible y variada, impulsando una mejor calidad de vida (García, 2014).

El apoyo fue otorgado de una manera no monetaria principalmente a la población que presentaba carencia alimentaria y que habitara en cualquiera de los municipios o localidades del estado de Durango. Los apoyos para la instalación de huertos para familias en pobreza o que residían en localidades con rezago social dentro del estado de Durango (García, 2014)

El programa consistió en el otorgamiento de apoyo en especie para la instalación y equipamiento de un huerto, que podía ser a cielo abierto o bajo condiciones protegidas, por familias en condiciones de pobreza y carencia alimentaria para que

produjeran sus hortalizas. El total de beneficiarios del programa fue de 123 personas en el estado (García, 2014).

- “Proyecto Espiga”

Miguel Ángel Mancera Espinosa, Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, anunció el Proyecto Espiga en el año 2018. Según Mancera "Es el sistema alimentario o el huerto urbano más grande y que será el más moderno y sustentable de América Latina". Se replanteó el proyecto, relanzando en 24 mil 300 metros cuadrados (García,2014).

Este proyecto tuvo como objetivo que, mediante la producción comunitaria de alimentos y talleres sobre huertos a un bajo costo, las personas que desearan implementar uno dentro de sus hogares, pudieran hacerlo de manera correcta y poder erradicar la carencia alimentaria en la ciudad.

Estos son algunos de los ejemplos de programas en apoyo a la implementación de los huertos urbanos que ha desarrollado el sector gobierno a lo largo del tiempo, sin embargo, estos apoyos cada año son modificados para brindar nuevos a los interesados del tema, por lo que es necesario consultar frecuentemente los programas de apoyo que se encuentran a disposición de la gente en la administración actual. Recordando que existen apoyos estatales, federales y municipales.

1.1. 3. Huertos urbanos en Michoacán

Dentro del estado de Michoacán los huertos urbanos datan del siglo XVII. Sin embargo, en Michoacán uno de los primeros pueblos en poner en práctica la agricultura fueron los purépechas. Entre los siglos XV y XVI el imperio purépecha, con capital en Ts'intzuntzan o Tzintzuntzan, fue una potencia mesoamericana de primera magnitud que resistió el empuje del Imperio mexica. Su imperio abarcaba la parte sur del estado de Guanajuato, gran parte del estado de Michoacán, donde se asentaron por muchos años (SEP,2019).

Gran parte de las técnicas de agricultura empleadas en ese entonces por los purépechas, siguen vigentes hasta el día de hoy en el estado, al ser la agricultura una de las actividades económicas importantes (SEP,2019).

El gobierno del estado de Zitácuaro, Michoacán durante el año 2015 impulsó el programa de “Agricultura en los Hogares”, que consistía en hacer una solicitud por parte del interesado, al cual se le iba a apoyar con una amplia variedad de semillas, herramientas y capacitación para poder implementar un huerto en su hogar, fuese en zona rural o urbana (Secretaría de Desarrollo Rural, 2015).

Sin embargo, todos los programas relacionados con la agricultura en el estado de Michoacán están sujetos a cambios anuales, por disposición oficial. Existen dentro de Michoacán varios organismos e instituciones no gubernamentales que se encargan de brindar capacitaciones por un pequeño costo a las personas que se interesen en la práctica de los huertos en sus hogares.

Tal es el caso de Alternare, A.C, una organización sin fines de lucro ubicada en el municipio de Áporo, Michoacán, que cuenta con una gran diversidad de programas y proyectos productivos, de producción de alimentos sustentables y capacitaciones para el desarrollo integral de huertos en zonas urbanas y rurales, dichos programas están abiertos al público en general (Alternare, 2020).

Actualmente, la oficina de Desarrollo Rural del municipio de Zitácuaro, Michoacán tiene en constante renovación una gran variedad de programas de apoyo a las personas con interés en las técnicas agrícolas, de los cuales, dichos apoyos van desde:

- Brindar un kit básico para comenzar una huerta en los hogares, que consta de una gran variedad de semillas, capacitación para poder comenzar la huerta y sustrato.
- Obtención de fertilizantes amigables para el medio ambiente y orgánicos a bajo costo.
- Adquisición a bajo costo de herramientas y máquinas para facilitar el trabajo en campo a gran y pequeña escala.
- Orientación de manejo de huertas.

Dichos programas se van renovando conforme a la demanda y necesidad de la población (Secretaría de Desarrollo Rural, 2019).

Siguiendo la línea de los programas enfocados a agricultura urbana, en ocasiones las instancias de Desarrollo rural, Ecología y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), brindan a la población la facilidad de adquirir diferentes tipos de hortalizas, plantas aromáticas, árboles frutales, ornamentales y forestales, con la finalidad de promover en la población la práctica de los huertos urbanos y que así puedan tener acceso en sus propios hogares a una variedad de especies, ya que no existe ningún limitante para la adquisición de las mismas (Secretaria de Desarrollo Rural, 2019).

Durante el año 2019, la Asociación Civil Ecológico Albustán tenía consecuentemente diferentes talleres abiertos al público de todas las edades, relacionados con la implementación de los huertos en los hogares, los cuales constaban en brindar información y orientación a los interesados sobre los principios básicos y los elementos importantes para la implementación de dichos huertos, al

igual que las diferentes técnicas de cultivo, cosecha y mantenimiento de estos. La asociación estuvo activa únicamente durante un corto periodo de tiempo.

1.2. Casos de estudio

A continuación, se presentan 6 casos de estudio correspondientes a los huertos urbanos y cuáles han sido los resultados que éstos han tenido al implementarlos en los diferentes entornos urbanos.

Primero. – Se desarrolló en la Ciudad de México la implementación de un huerto urbano; el cual tiene su ubicación en la colonia Roma, una de las más conocidas. El huerto en un principio tuvo un propósito estético para embellecer a la ciudad, posteriormente fue extendiéndose a diferentes colonias, las cuales carecían de mercados o centrales de abasto con productos frescos. Mediante el programa “Agricultura Sustentable a Pequeña Escala” (ASPE), de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC) del Gobierno de la Ciudad de México, que desde su creación en 2007 impulsa la agricultura urbana, fue posible beneficiar a 16 delegaciones de la ciudad de México, en las cuales no hay limitante para que en las casas o en las azoteas puedan ubicarse los invernaderos para producción; generalmente son programas de autoconsumo y los excedentes son para venta, para que la gente tenga un ingreso extra. A diferencia de las azoteas verdes en donde únicamente hacen un jardín, generalmente con cactáceas, los huertos urbanos son un área pequeña donde las personas tienen la ventaja de controlar el clima, la situación hídrica y la fertilización (Medina, 2017).

Segundo. – En San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, durante el año 2014 a través de la estrategia de "Bola de nieve" se tomó como punto de partida a dos participantes en grupos o colectivos relacionados a la agricultura en la ciudad. Se realizaron 65 entrevistas, las personas entrevistadas fueron 33 hombres y 32 mujeres. Las entrevistas constaron de un total de 45 preguntas abiertas y cerradas, en las que se obtuvo información sobre las características de la producción, la experiencia agrícola y la importancia de la producción para el consumo. La producción de alimentos observada incluyó el cultivo de diversas especies vegetales y hongos, los cuales eran utilizados para autoconsumo y los excedentes eran utilizados para la venta entre los vecinos que carecían de un huerto en su hogar.

En cuanto a la diversidad de plantas sembradas se enlistaron más de cien productos en total; en cada vivienda se nombraron entre 1 y 34 productos con un promedio de 12. Los cultivos más frecuentes fueron aquellos donde existe una tradición productiva en la zona, que se adaptan bien a las condiciones ambientales de la ciudad o que son fácilmente cultivables en macetas y espacios pequeños. El primer lugar lo ocuparon las hortalizas y verduras de las que se indicaron 38 tipos (las más comunes fueron chayote, calabacita, chile, acelga, lechuga, papa, haba, cebolla,

repollo, rábano, apio, tomate verde), 21 tipos de las plantas aromáticas y hierbas (siendo los más señalados el cilantro, epazote, hierbabuena, hinojo y tomillo), y 22 tipos de árboles frutales (durazno, ciruela, manzana, aguacate, pera, higo, fresa y limón como los más comunes). Cultivos básicos como maíz y el frijol también fueron señalados, aunque su presencia seguramente responde más a la costumbre de sembrarlos que a la posibilidad de obtener una buena producción. Algunas familias que son originarias de otras partes del país o del extranjero han traído semillas y cultivos que no son comunes en la zona. El cuidado que dichas especies reciben es el riego continuo y el abonado con productos 100% naturales (Calderón, 2016).

Tercero. – Dentro de Madrid, España, había un solar abandonado; los vecinos entraron, lo limpiaron y lo ajardinaron como ejercicio para la práctica de un huerto urbano, esta es una plaza en el centro de Madrid, nacido en 2008 bajo el impulso que años después desembocaría en el 15-M. Al poco tiempo los desalojaron y los vecinos pidieron al Ayuntamiento una cesión formal que les fue concedida, en la cual se pedía permiso para ser utilizado como espacio para la construcción de un huerto urbano en donde participarían todos los vecinos de la zona para su mantenimiento y producción, de la cual todos podían disponer en cuanto lo requirieran.

Se estima que de los 15 huertos urbanos que había en 2008 en España, ahora se ha pasado a unos 900, con un total de 250 hectáreas distribuidas en 25.000 parcelas y 350 localidades. La crisis lo cambió todo: en 2008 hubo un boom agro urbano y a las reivindicaciones tradicionales ligadas al activismo ecológico y obrero se incorporaron otras motivaciones, como proveer alimentos a familias empobrecidas o estimular el envejecimiento activo; luego se impuso la moda de lo saludable y otra gente empezó a acercarse (Femmine,2013).

Cuarto. - Ubicado en la calle Jalapa en la Ciudad de México, el huerto Roma Verde es uno de los centros de agricultura más populares, ya que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los habitantes de la capital, generando un impacto ambiental positivo.

Los productos que se generan en el huerto se venden en la tienda del mismo huerto y las ganancias que se generan son invertidas en proyectos ambientales.

En el huerto se imparten talleres sobre cómo crear tu propio huerto en casa, de educación ambiental, ciudadanía, producción, consumo, autoconsumo, productos y otra serie de actividades.

Quinto. – El huerto urbano La Espiga está ubicado en la ciudad de México, dentro de la puerta 14 del autódromo hermanos Rodríguez. Fue una propuesta desarrollada por la FAO, la cual tiene por objetivo promover la alimentación adecuada de la población y reducir el desperdicio de comida.

El huerto cuenta con un comedor comunitario el cual ofrece un almuerzo generado con los productos que ahí se cultivan (García, 2014).

Sexto. – Dentro del mercado de la Merced en la Ciudad de México en conjunto con el colectivo Somos Mexas, se cultivan hierbas aromáticas, tubérculos, vegetales y hortalizas. Dentro de este huerto urbano de azotea verde se implementan métodos como la captación de agua de lluvia para el riego continuo de las especies por medio de la hidroponía y la lombricultura, con el objetivo de promover en el público la práctica de la agricultura urbana, favoreciendo el autoconsumo y el cuidado del planeta (García, 2014).

Cuadro 1.

Aportaciones de los casos de estudio.

CASO/AUTOR/AÑO	ENFOQUE	ACTIVIDADES	VARIABLES	RESULTADO
1. Proyecto de un huerto urbano en la Colonia Roma. Daniela Medina, 17 de marzo de 2017.	Social Ambiental Económico	Producción de hortalizas para el autoconsumo y venta	Productores, producción, consumidores, autoconsumo, productos, orgánicos, venta.	Aprovechamiento de espacios útiles y óptimos para el desarrollo de huertos urbanos que difundan la agricultura urbana para autoconsumo como actividad dentro de la educación ambiental.
2. Estrategia "Bola de Nieve". Araceli Calderón Cisneros, diciembre de 2016.	Social Ambiental Económico Desarrollo comunitario Desarrollo rural	Producción de hortalizas para el autoconsumo y venta de productos orgánicos entre los vecinos.	Productores, producción, consumidores, autoconsumo, productos, orgánicos, venta, cultivos, vegetales.	Desarrollo de un huerto como actividad que les permite el autoabastecimiento de productos como hortalizas y frutas orgánicos, y venta de los mismos que les genera un ingreso adicional
3. Construcción de un huerto aprovechando un espacio público. Laura Delle Femmine, noviembre de 2013.	Social Ambiental Económico Participación ciudadana	Producción de hortalizas por parte de la ciudadanía como método de educación ambiental, y para autoconsumo y venta de excedentes.	Ciudadanía, educación ambiental producción, consumidores, autoconsumo, productos, actividad.	Implementación de un huerto urbano como actividad de aprovechamiento de espacio y producción de hortalizas para auto consumo y venta de excedentes.
4. Huerto Roma verde Gabriela García Landa, marzo, 2014.	Social Ambiental Económico	Producción de hortalizas para su venta. Imparte talleres para crear tu propio huerto en casa.	Ciudadanía, educación ambiental producción, consumidores, venta, productos, actividad, talleres.	Todas las ganancias obtenidas de este huerto son donadas para la investigación ambiental.
5. El huerto urbano la espiga, desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas. Gabriela García Landa, marzo, 2014.	Social Ambiental Económico	Producción de hortalizas, y desarrollo de talleres para los individuos interesados en crear su propio huerto. El huerto cuenta con un comedor comunitario el cual ofrece un almuerzo generado con los productos que hi se cultivan	Ciudadanía, educación ambiental producción, consumidores, autoconsumo, productos, actividad, talleres.	Desarrolla la producción de un huerto urbano para el generar conciencia del medio ambiente, a través de talleres.
6. Huerto la merced, impulsado por el colectivo somosmexas. Gabriela García Landa, marzo, 2014.	Social Ambiental Económico	Producción de hortalizas, hierbas aromáticas, tubérculos, vegetales en una azotea verde. Venta de productos y desarrollo de talleres.	Ciudadanía, educación ambiental producción, consumidores, autoconsumo, productos, actividad, talleres.	Implementa otras técnicas para el correcto desarrollo, de los productos, con el objetivo de promover al público la practica de la agricultura urbana favoreciendo el autoconsumo y el cuidado del planeta

Fuente: Elaboración propia con base en los casos de estudio.

1.3. Diseño de la investigación

La presente investigación posee un enfoque de tipo documental, ya que presenta información recabada de libros, revistas, manuales y artículos científicos, por lo que a su vez cobra un carácter cualitativo.

Esto hará posible la correcta integración de la información a lo largo de la investigación, con la finalidad de que sea clara y concisa y ayudará a su mejor comprensión.

Con base a la información documental, se desarrollaron una serie de propuestas, que enriquecerán la información ampliando así las formas en que los huertos urbanos generan un impacto positivo en las zonas urbanas y las principales características que estos deben cumplir para asegurar su éxito, así como los diversos beneficios que generan al ser implementados.

La investigación no es de tipo experimental, ya que únicamente se integrará la información que sea fundamental para el desarrollo del tema y que corresponda con los objetivos descritos en la misma.

1.4. Planteamiento del problema

La agricultura es una de las practicas más antiguas, surgió en el neolítico hace aproximadamente 10.000 años en el sur de Asia, Afganistán, Pakistán, e Irán, la cual perdura actualmente (Mosier y Kroeze,1998)

La agricultura representa la mayor proporción de uso de tierra utilizada por el hombre. Sólo los pastos y los cultivos ocupaban el 37% de la superficie de tierras de labranza del mundo en 1999. Casi dos terceras partes del agua utilizada por el ser humano se destina a la agricultura. En Asia, la proporción aumenta hasta cuatro quintas partes (Mosier y Kroeze,1998)

La agricultura, trae consigo un conjunto de profundos efectos dentro del medio ambiente, que en su mayoría representan un riesgo grave e incluso irreversible para los ecosistemas, puesto que ésta práctica en la actualidad debe de satisfacer la gran demanda por parte de los consumidores.

Varios de los problemas que surgen por la extensión de zonas para cultivo en terrenos no agrícolas, o bien a zonas no aptas para poder desarrollar la práctica de la agricultura, son:

- Cambio de uso de suelo.
- Deforestación.
- Contaminación del agua superficial y subterránea por nitratos, fosfatos y plaguicidas.

- Emisión de gases de efecto invernadero.
- Degradación del terreno.
- Salinización del suelo.
- Erosión del suelo por insecticidas, herbicidas y fungicidas.

Los huertos urbanos son una alternativa que permite que muchos de los impactos generados por la agricultura disminuyan poco a poco, ya que al implementar dicha actividad en las zonas urbanas (que son las áreas de mayor demanda de alimentos) se estaría generando una autosuficiencia alimentaria, al producir en cada hogar los alimentos necesarios para el consumo familiar.

1.5. Justificación

Gracias al interés actual por parte de las personas acerca de la implementación de un huerto urbano en sus hogares, es posible generar una gran diferencia, desde el momento que comienza la construcción del huerto empiezan a generarse beneficios para el usuario, ya que al producir sus propios alimentos está seguro de que lo que consume se produjo de una manera limpia, al no usar sustancias químicas que puedan alterar la composición de las especies vegetales del huerto, del mismo modo, se comienza a notar de manera muy significativa el ahorro económico que ésta actividad trae consigo, ya que el usuario no tendría la necesidad de comprar vegetales y hortalizas porque los estaría produciendo él mismo.

Ambientalmente hablando, los huertos establecidos en las ciudades ayudan a minimizar el impacto que se vive en la actualidad frente al cambio climático, deforestación por cambio de uso de suelo, contaminación en el aire, agua y suelo; ya que cuando los huertos son implementados en una urbe funcionan como pequeños pulmones que absorben dióxido de carbono (CO₂), contribuyen a la disminución de la deforestación por cambio de uso de suelo agrícola, disminución de los gases de efecto invernadero generados por la aplicación de altas cantidades de fertilizantes químicos que alteran la composición del suelo, salinizándolo y contaminando aguas subterráneas por infiltraciones.

Cabe mencionar que dichos huertos son viables a diferentes escalas, pueden abarcar desde un metro cuadrado hasta huertos comunitarios urbanos y en espacios aún más limitados, existen las posibilidades de poder instalarse en las paredes, esto con la finalidad de promover los huertos urbanos como una alternativa para la autosuficiencia alimentaria limpia y de calidad, con grandes beneficios a largo plazo.

Debido a que en la actualidad los productos alimentarios que se comercializan en las zonas urbanas en muchas ocasiones no presentan los estándares de calidad deseados por el consumidor y son presentados con un precio alto que no cumple el concepto de costo-beneficio en la mayoría de los casos, por lo que al implementar los habitantes de las zonas urbanas un huerto, se asegura que tendrán grandes beneficios debido a que éstos integran la parte social, que propician la colectividad y el aprendizaje de nuevas técnicas de cultivo, para posteriormente llegar a la retroalimentación de diferentes puntos de vista de las personas involucradas.

De la misma forma se generan beneficios económicos, que se ven reflejados en el bolsillo ya que al contar con un huerto existe un ahorro significativo en el abastecimiento de la compra de productos, en este caso en su mayoría hortalizas, las cuales se tendrían disponibles para autoconsumo, disminuyendo el gasto en este producto a corto y largo plazo.

Desde el punto de vista ambiental, es una de las formas de concientización actual que permite desarrollar una cultura ambiental en las personas, al existir un creciente interés por parte de los individuos, ya que gracias a esta actividad es posible cambiar el punto de vista de la sociedad dando a conocer la importancia del medio ambiente a través de los huertos y los beneficios que estos traen consigo al estar en zonas en las que pueden cumplir una función muy importante, como el ser pequeños filtros que mejoran la calidad del aire de su entorno y que con su expansión y divulgación generan más y más beneficios conforme estos van ganando terreno dentro de la urbe.

Gracias a cada uno de estos aspectos será posible cumplir la sustentabilidad que tanto se busca en la actualidad.

1.6. Pregunta de investigación.

¿Cuál es la importancia de los huertos urbanos como alternativa de autosuficiencia alimentaria en la población y los beneficios que generan?

1.7. Objetivo general

Identificar la importancia de los huertos urbanos como alternativa de autosuficiencia alimentaria, haciendo énfasis en los beneficios generales y específicos (sociales, ambientales y económicos) de la implementación de éstos.

1.7.1 Objetivos específicos

- a) Desarrollar el marco teórico y conceptual referente a los huertos urbanos.
- b) Describir cómo es la implementación de un huerto urbano y los cuidados que requiere.
- c) Conocer cuáles son los beneficios que generan los huertos urbanos (económicos, sociales, ambientales).

- d) Promover la implementación de los huertos urbanos como una forma de concientización ambiental en la sociedad.

1.8. Conceptos y variables de análisis

Agricultura urbana: La agricultura urbana y periurbana (AUP) puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos (granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cobayas, pescado, etc.) así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles) (FAO, 2017).

Autosuficiencia alimentaria: La autosuficiencia alimentaria es la capacidad de producir la mayoría de los alimentos que precisa una nación o un hogar y de confiar en ella para satisfacer sus necesidades alimentarias (FAO, 2009).

Beneficio ambiental: Se define como “cualquier bien que se hace o se recibe con efecto inmediato o a largo plazo sobre los seres vivos y sus capacidades”. Matizando que, en planificación urbana y territorial, “cualquier bien que se hace o se recibe” se entiende como una mejora de la calidad ambiental o bien como una externalidad ambiental positiva (Fitch et al., 2008).

Beneficio económico: Se refiere al incremento en la riqueza o progreso que las actividades económicas que se crean en una sociedad (Diario la economía, 2019).

Beneficio social: Son todas aquellas prestaciones otorgadas voluntariamente por el empleador, esto es, que no están ordenadas por la legislación ni por los convenios colectivos de trabajo o que mejoren los que ellos establecen (Universidad Nacional Autónoma de México, 2004).

Germinación: En general, reanudación del crecimiento activo en el embrión de una semilla que se manifiesta en la aparición de la radícula. En ensayo de semillas (definición de la ISTA), reanudación del crecimiento activo en un embrión cuyo resultado es que éste surge de la semilla y adquiere las estructuras esenciales para el desarrollo normal de la planta (Servicio Forestal, Dpto. Agric. EE. UU, 1984).

Hortalizas: Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas, generalmente, en huerta o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o cocida. El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes (UNAM,2004).

Huerto: Espacio abierto que puede cumplir una gran diversidad de funciones las cuales destacan en función del autoconsumo, en conjunto con su función ambiental, y su función social (Altieri, 1995).

Huertos urbanos: los llamados huertos urbanos son espacios al aire libre donde se cultiva todo tipo de vegetales y semillas de forma continua durante todo el año para su autoconsumo o bien para el desarrollo de proyectos productivos de comunidades marginadas. Las dimensiones del huerto y los cultivos deberán de adaptarse a las condiciones geográficas de la localidad (SAGARPA, 2017).

Riego: El agua que requieren los cultivos es aportada en forma natural por las precipitaciones, pero cuando ésta es escasa o su distribución no coincide con los períodos de máxima demanda de las plantas, es necesario aportarla artificialmente, es decir a través del riego (Cisneros, 2017).

Semilla: Óvulo fecundado y maduro que contiene un embrión y tejido nutritivo y está encerrado en capas protectoras de tejido (cubierta seminal) (Servicio Forestal, Dpto. Agric. EE. UU, 1984). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) la definición de **semilla** presenta un gran número de variantes, en parte porque a veces incluye el material de reproducción vegetativo y a veces no, en parte porque a veces se aplica solamente al material de plantación taxativamente enumerado.

Siembra: Acción y efecto de sembrar (arrojar y esparcir semillas en la tierra que está preparada para tal fin, o hacer algo que dará fruto) (Porto y Merino, 2010).

Sustrato: parte del biotopo (área de condiciones ambientales uniformes) donde ciertos seres vivos desarrollan sus funciones vitales y se relacionan entre sí (Porto y Merino, 2010).

Trasplante: Acción que ocurre cuando la plántula cumplió el ciclo de desarrollo necesario para poder continuar su ciclo vital en la tierra definitiva de cultivo (Guía de plantas, 2016).

1.9. Metodología

A lo largo del desarrollo e investigación del presente trabajo de tesina, se realizó una investigación de tipo cualitativa y documental, ya que se dio a conocer de manera clara y descriptiva los diferentes beneficios que los huertos urbanos proporcionan, así como la manera correcta de elaborarlos y cuáles son las especies disponibles para que estos tengan un mayor éxito.

El presente trabajo se realizó partiendo del proyecto de investigación en tres fases para su correcto desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo.

De acuerdo con el primer objetivo que consiste en desarrollar el marco teórico y conceptual referente a los huertos urbanos, la técnica que se siguió para su ejecución fue una revisión documental, que consistió en lo siguiente:

1. Consulta de fuentes de información:

- a) Libros
- b) Artículos científicos
- c) Casos de estudio
- d) Revistas
- e) Manuales
- f) Notas informativas

Correspondiente al segundo objetivo que tiene como finalidad describir la implementación de un huerto urbano y los cuidados que requiere, se siguió la siguiente técnica:

2. Consulta de fuentes de información:

- a) Artículos científicos
- b) Casos de estudio
- c) Manuales

Con respecto al tercer objetivo, que busca dar a conocer los beneficios de los huertos urbanos, desde el punto de vista social, ambiental y económico, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

3. Consulta de fuentes de información:

- a) Artículos científicos
- b) Casos de estudio
- c) Manuales

Finalmente, para el cuarto objetivo que consiste en promover la implementación de los huertos urbanos como una forma de concientización ambiental en la sociedad, se llevó a cabo un análisis con el apoyo de:

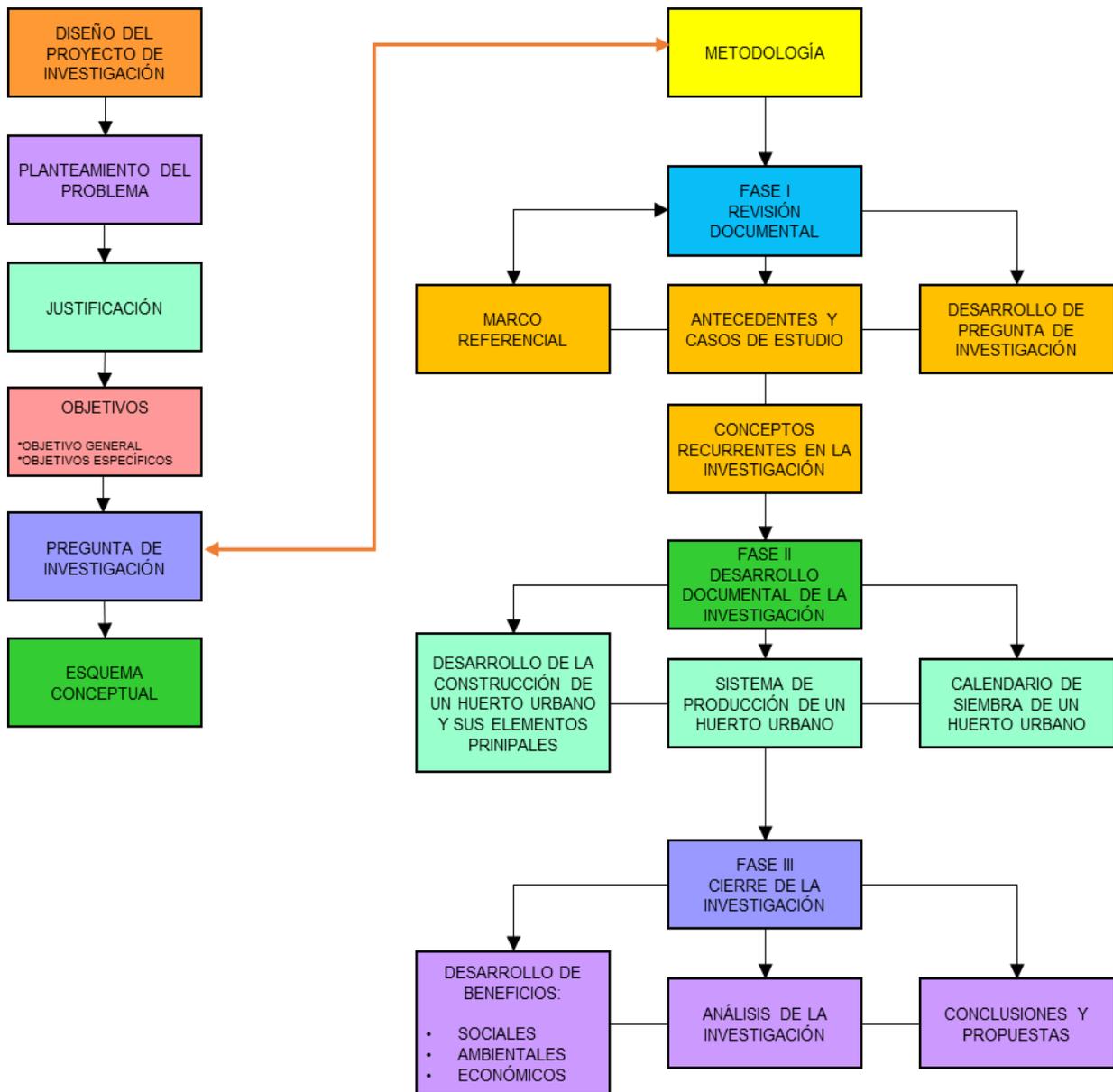
4. Consulta de fuentes de información:

- a) Libros
- b) Artículos científicos
- c) Casos de estudio
- d) Revistas
- e) Manuales
- f) Notas informativas

Fue posible la correcta recolección de información y análisis de ésta, para poder desarrollar cada uno de los objetivos planteados.

Diagrama 1.

Diagrama de la metodología llevada a cabo.



Fuente: El gráfico representa la metodología utilizada para la elaboración de este trabajo de investigación, realizado en tres etapas. Elaboración propia.

CAPÍTULO II. EL HUERTO URBANO

Un **huerto urbano** es todo aquel espacio que se encuentra en el territorio urbano destinado al cultivo y producción de alimentos, el cual se puede llevar a cabo tanto en tierra firme o en espacios alternativos como recipientes, materiales de reciclaje, esquineros, entre otros. Se puede realizar en viviendas, pequeñas parcelas, patios, techos, jardines, terrazas, balcones, espacios subutilizados y recuperados, tanto en espacios públicos como en privados, para el cultivo de hortalizas, verduras y fruta a escala doméstica, para el autoconsumo y en los casos donde sea factible, para la venta de excedentes. Asimismo, los huertos urbanos se pueden dividir en:

- 1) Públicos
- 2) Públicos a servicio de particulares
- 3) Privados.

Al implementar un huerto en casa se tiene una gran lista de beneficios y ventajas que abarcan factores económicos, ambientales y sociales.

2.1. La agricultura urbana

La agricultura urbana se entiende como una técnica creada para las ciudades; es una forma alternativa de producción y distribución de alimentos que aprovecha los recursos locales disponibles (basura, agua, espacios, etc.) para generar productos de autoconsumo que pueden desarrollarse en traspacios, techos, paredes, balcones, terrazas, puentes, calles o espacios en desuso de carácter público.

Está ligada principalmente al medio urbano, incluye la producción de hortalizas al ser los productos alimentarios más demandados por los habitantes de las ciudades, en algunas ocasiones puede incluir la cría de animales menores, actividades de transformación y la reutilización de los desechos orgánicos generados en los hogares para la elaboración de composta.

Una **producción de manera orgánica** significa que todo el proceso de desarrollo del huerto urbano es 100% natural ya que esto quiere decir que no se van a hacer uso de agroquímicos nocivos y tóxicos.

Al mismo tiempo la agricultura orgánica es un método de producción que enfatiza el uso de recursos renovables y la conservación de la tierra y el agua, mejorando así la calidad del medio ambiente. Practicar una agricultura alternativa fomenta la creación de un ecosistema saludable y sustentable.

Se prohíbe el uso de semillas o plantas genéticamente manipuladas, abonos artificiales y pesticidas químicos.

En el huerto orgánico se considera al suelo y su actividad biológica como un organismo vivo al cual debe darse un cuidado continuo y riguroso para su correcto desarrollo.

Cultivar hortalizas para autoconsumo, es posible en la ciudad que puede ir desde cualquier terraza o balcón hasta parte de nuestro jardín, creando así un espacio que combina plantas aromáticas, pequeños arbustos e incluso algún frutal.

2.2. Marco normativo en México sobre la agricultura urbana

México como país miembro de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), adoptó en el año 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que plantea 17 objetivos, de los cuales cinco se encuentran ligados al sistema alimentario (Santivañez, 2016). De ahí que organismos intergubernamentales participen con recomendaciones y asistencia directa con el gobierno en la elaboración de políticas públicas, planes de acción y programas que regulen y promuevan la integración de la agricultura urbana en las ciudades (Pourias et al, 2016). Entre los organismos principales que fomentan la agricultura urbana bajo el concepto de seguridad alimentaria se reconoce a la FAO, que define este concepto mediante cuatro ejes:

- 1) Disponibilidad de alimentos: cantidades suficientes de alimentos con calidad adecuada.
- 2) Acceso a los alimentos: derecho para adquirir una alimentación nutritiva, contemplando los acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad.
- 3) Utilización: uso biológico a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica con que se logre un bienestar nutricional satisfaciendo las necesidades fisiológicas.
- 4) Estabilidad: que en todo momento se tenga acceso a los alimentos. Por otro lado, organizaciones no gubernamentales han ampliado dicho concepto haciendo uso del término de soberanía alimentaria, que descansa sobre los siguientes seis pilares:
 - a. Se centra en alimentos para los pueblos: pone la necesidad de alimentación de las personas en el centro de las políticas e insiste en que la comida es algo más que una mercancía.
 - b. Pone en valor a los proveedores de alimentos: Apoya modos de vida sostenibles, Respeto el trabajo de todos los proveedores de alimentos.
 - c. Localiza los sistemas alimentarios: Reduce la distancia entre proveedores y consumidores de alimentos, Rechaza la venta de un producto por debajo de su precio normal o de producción (dumping) y

- la asistencia alimentaria inapropiada, Resiste la dependencia de corporaciones remotas e irresponsables.
- d. Sitúa el control a nivel local: Lugares de control están en manos de proveedores locales de alimentos, Reconoce la necesidad de habitar y compartir territorios, Rechaza la privatización de los recursos naturales.
 - e. Promueve el conocimiento y las habilidades: Se basa en los conocimientos tradicionales, Utiliza la investigación para apoyar y transmitir este conocimiento a generaciones futuras, Rechaza las tecnologías que atentan contra los sistemas alimentarios locales.
 - f. Es compatible con la naturaleza: Maximiza las contribuciones de los ecosistemas, Mejora la capacidad de recuperación, Rechaza el uso intensivo de energías de monocultivo industrializado y demás métodos destructivos.

Como es notorio, ambos conceptos se articulan como parte del derecho a la alimentación; enfatizando la necesidad de aumentar la producción y productividad de alimentos para solventar la demanda futura, sin descuidar el valor nutricional de éstos. Pero la soberanía alimentaria se distingue por apelar el poder económico desequilibrado en los eslabones de la cadena alimentaria y el cómo producir alimentos; dada la orientación a la agricultura en pequeña escala, no industrial y orientada preferentemente a la producción orgánica; dicho de otra manera, va más allá que la seguridad alimentaria (Gordillo & Méndez, 2013).

La cooperación entre la FAO y México se encuentra detallada en el Marco de Programación del País (MPP) 2014-2018, en donde se abordan cuatro esferas prioritarias:

- 1) Apoyo a la Cruzada Nacional contra el Hambre y el Programa Nacional México sin Hambre.
- 2) Cooperación en la formulación y evaluación de políticas y en la ejecución de programas públicos.
- 3) Apoyo a la sostenibilidad ambiental, resiliencia y economía verde.
- 4) Incentivar la presencia de México en el mundo. Especialmente en América Latina y el Caribe.

De manera interna, México se rige por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 4º se anexó que: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará” (Diario Oficial de la Federación, 2011). Bajo esta premisa dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, se reconoce a la agricultura como un sector estratégico junto con la minería y el turismo, menciona las dependencias encargadas de otorgar apoyos a

dichos sectores, sin profundizar en el tema. Es en el Programa Nacional México Sin Hambre, publicado en abril del 2014 por la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), donde se habla de garantizar la seguridad alimentaria y nutrición de los mexicanos. En su contenido se encuentran objetivos y ejes estratégicos de donde se desglosa una lista de programas, resultando el más alineado a la agricultura urbana el denominado “Agricultura Familiar Periurbana y de Traspatio”, que como una de sus estrategias establece: Apoyar a los pequeños productores agrícolas en las zonas de alta concentración de población en pobreza extrema de alimentación para incrementar la producción y la productividad.

Así mismo el 17 de noviembre del 2020, se aprobó la Ley de huertos urbanos, vista desde una perspectiva integral.

Dicha ley destaca los siguientes puntos.

- Permite a los ciudadanos crear huertos urbanos sin autorización gubernamental.
- Estipula que las alcaldías son las encargadas de promover los huertos públicos.
- Incentiva la autonomía alimentaria.
- Las alcaldías deben asignar espacios para la creación de huertos, por lo que también se recupera el espacio público.
- Ayudará a reducir la contaminación ambiental.

Con esto, la finalidad de la Ley de huertos urbanos es ayudar al medio ambiente de una manera significativa en cuestiones de contaminación del aire, haciendo participe a los ciudadanos para construir una comunidad que promueva la misma práctica en cada uno de sus hogares, ayudando al mismo tiempo a fomentar la autonomía alimentaria (Instituto mexicano de flora, fauna y sustentabilidad social, 2020).

2.3. Sistema de producción de un huerto urbano

Cuando se habla del sistema de producción de un huerto urbano, se debe de tener en cuenta que en la mayoría del tiempo se va a producir a una escala moderada y no en cantidades exuberantes, puesto que el objetivo principal de los huertos urbanos es el autoconsumo y el autoabastecimiento, depende mucho de igual manera del espacio que este ocupa.

Para tener una adecuada producción de especies dentro del huerto se deben de trabajar con los siguientes factores:

- El calendario de siembra.
- Las fases lunares con respecto del comportamiento de las plantas.

- La rotación de cultivos.

Primeramente, el calendario de siembra será una herramienta muy importante, ya que gracias a este será posible organizar las ideas principales para la construcción de un huerto urbano, herramientas, designación del espacio, etc. Aquí es donde se lleva un buen control del manejo del mismo con respecto al saber que especies son las óptimas para poder desarrollarse en cada uno de los meses indicados; nos ayuda a comprender cual es la temporada adecuada de cada una de ellas evitando la pérdida de un cultivo.

Pasando a las fases lunares, estas influyen en el comportamiento de las plantas, ya que en cada fase lunar las plantas desarrollan cierta parte específica con mayor rapidez.

Dentro de la rotación de cultivos es importante tener en cuenta que no todas las especies pueden cultivarse todo el tiempo, puesto que esto limita y sobre explota de manera drástica la fertilidad y capacidad del suelo de brindarles los nutrientes que estas requieren. Es por esto que en cada temporada es de suma importancia conocer con cuales otras especies es posible trabajar, ya que al mismo tiempo, dichas especies son capaces de ayudar al suelo a abastecerse nuevamente de nutrientes, y así estar listo para la próxima siembra y mantenerse vivo por un largo periodo de tiempo, sin embargo, a veces esto no ocurre de manera exitosa, por lo que es posible recurrir a los abonos orgánicos que ayudan al suelo a recuperar nutrientes de manera más rápida y mantenerse rico y basto por más tiempo.

Una vez que se tienen entendidos dichos puntos, hay que considerar el establecimiento de los huertos urbanos en espacios reducidos. El sistema de producción va a comenzar con la siembra, por lo que se sugiere hacer la selección de especies de rápida germinación y rápido crecimiento, por lo regular son especies que pueden ser producidas durante todo el año, ya que si se seleccionan este tipo de especies, los resultados son visibles más pronto y el sistema de producción es continuo, de lo contrario, si son especies de desarrollo lento (que por lo general requieren más cuidados y tiempo) ya que requieren una mayor cantidad de nutrientes y energía para poder desarrollarse adecuadamente (Bauhaus,2013).

2.4. Caracterización de un huerto urbano

La caracterización del huerto es de vital importancia debido a que se deben de seguir una serie de pasos que harán más fácil su planeación para posteriormente ponerlo en práctica y construirlo (Bauhaus,2013).

- 1) El primer paso para su debida construcción es identificar que hay en el entorno donde se va a construir el huerto como: si está a la intemperie,

- observar si hay vegetación que lo proteja contra fuertes heladas, vientos y exposición al sol sin limitar la obtención de luz para las especies a desarrollar.
- 2) El segundo paso consiste, en adecuar el sitio seleccionado para el establecimiento del huerto, realizando una limpieza exhaustiva del mismo, en el caso que no exista vegetación que proteja al cultivo, seleccionar el diseño que cumpla con las necesidades y disposición del espacio designado sin dejar de lado los siguientes puntos.
 - Luz: Se requiere una buena disposición de luz para asegurar el desarrollo óptimo de las especies, ya que estas deben estar expuestas un mínimo de 6 horas diarias, de preferencia por las mañanas.
 - Suelo: Cuando se quiere desarrollar un huerto urbano se puede hacer de dos formas: la primera es en suelo directo y la segunda es cultivar en contenedores. Los contenedores pueden ser de diferente tipo como: llantas viejas, huacales forrados con plástico, contenedores de plástico, botellas de PET, cubetas, mesas de cultivo, macetas de plástico, macetas de barro, siempre y cuando estas tengan un total mínimo de 20 cm de profundidad, esto para el buen desarrollo de las especies.
 - 3) El tercer punto consiste en seleccionar el tipo de sustrato deseado.
 - 4) Como cuarto punto, no se debe de dejar de lado la dimensión del espacio en el que se va a establecer el huerto ya que puede ir a partir de un metro cuadrado, hasta espacios más grandes, incluso existen propuestas en la que, si no se cuenta incluso con 1 metro cuadrado, existen diseños que pueden emplear en la pared, llamado huerto urbano vertical.

Para la construcción del huerto se necesitan diferentes instrumentos y materiales los cuales se enlistan a continuación.

Herramientas:

Figura 1.

Herramientas de jardinería para la implementación de un huerto.

- Tijeras de mano.
- Pala.
- Pala de mano.
- Regadera manual.
- Rastrillo.
- Rastrillo de mano.
- Trinche.
- Guantes.



Fuente: Elaboración propia.

Cada una de estas herramientas puede ser cambiada y sustituida por herramienta más sofisticada si es que así se desea, ya que estas son las más básicas para comenzar la construcción de cualquier tipo de huerto.

Material:

- Semillas de varias especies.
- Sustrato (tierra).
- Abono (el de su elección).
- Contenedores (si es el caso).

Cada uno de estos elementos es indispensable para comenzar a implementar un huerto urbano.

2.5. Ventajas de los huertos urbanos

El establecimiento de un huerto urbano provee al usuario productos que satisfacen alguna de las necesidades, al poder obtener de ellos una buena variedad de hortalizas a un costo menor del que se tiene si se compraran, lo que incide en el ahorro familiar puesto que la producción de dichas hortalizas tiene como ventajas:

- Proveer cantidades suficientes de alimento para el consumo familiar
- Obtener alimentos con alta calidad higiénica
- Llevar a cabo el huerto de manera económica
- Generar el producto con un esfuerzo mínimo personal

2.6. Construcción del huerto urbano

2.6.1. La ubicación del huerto

La mayoría de las plantas hortícolas necesitan del sol directo para crecer y desarrollarse correctamente, otras requieren de un poco de sombra en las horas punta del día. Por lo que se debe de tener presente los requerimientos principales de las hortalizas deseadas a sembrar, se recomienda crear un plano para poder marcar en la exposición solar que se tiene a lo largo del día en el espacio designado para el establecimiento del huerto ya que esto será de gran ayuda antes de comenzar la construcción total del huerto y más importante la distribución de las especies

A continuación, en la se muestra la disposición requerida por las hortalizas más demandadas

Tabla 1.

Disposición de luz requerida por hortalizas.

PLENO SOL	SOMBRA PARCIAL	SOMBRA
Ajo	Escarola	Acelga
Alcachofa	Chícharo	Apio
Brócoli	Haba	Col
Calabacín	Papa	Coliflor
Cebolla	Puerro	Espinaca
Fresa	Berenjena	Lechuga
Frijol		Puerro
Pepino		Rábano
Jitomate		
Perejil		

Nota: Adaptado de *Manual de iniciación al huerto urbano* (p.02), por Bauhaus,2013, La fertilidad de la tierra ediciones.

Conocer la exposición al sol que deben de tener las hortalizas es de gran importancia ya que de esto depende una parte de su desarrollo, recordando que los requerimientos principales para dicho desarrollo son agua y luz solar.

Cabe de destacar que esto no significa que no necesiten nada de sol si no que pueden crecer bien en zonas del huerto que reciban pocas horas de luz solar o por lo contrario en la que estas reciban una gran cantidad de luz solar.

2.7. Tipos de huertos urbanos comunes para pequeños espacios y sus beneficios

Tipo 1: Huertos familiares

Son agroecosistemas altamente adaptativos y de origen ancestral, en los que las familias campesinas se resignifican a través de las generaciones, manejando ambientes físicos y bióticos para la producción de plantas, animales, hongos y muchos otros satisfactores necesarios (Méndez, 2012).

Dentro de los huertos familiares la actividad es muy fácil de realizar en espacios sumamente pequeños, ya que estos pueden ser instalados en:

- Balcones.
- Azotea.
- Ventana soleada.

Al ser espacios pequeños lo más recomendable para poder implementar el huerto es por medio de contenedores, como pueden ser macetas, o bien una mesa de cultivo pequeña.

En cuanto a las especies lo más recomendable es tener especies que puedan desarrollarse durante todo el año, o bien únicamente introducir especies aromáticas.

Los huertos familiares tienen la característica de poder convertirse en una actividad familiar o programa que ayude a las personas a establecer un vínculo más cercano con la naturaleza, y de esta forma comprender su importancia, y el por qué hay que respetarla y cuidarla todo el tiempo. A su vez al momento del que se crea un huerto familiar, se genera una cadena de divulgación, la cual sirve de educación ambiental no solamente para los integrantes de la familia, si no para la sociedad en general ya que al darse a conocer esta práctica se contribuye aún más a este tipo de educación.

El huerto familiar o de traspatio también se puede definir, como una pequeña parcela que se dedica al cultivo de las hortalizas para el autoconsumo familiar durante todo el año, buscando fortalecer el suelo con composta y la siembra de cultivos especiales (SEMARNAT, 2010).

Beneficios

- Obtención de diversas hortalizas a un costo menor.
- Ahorro de gastos familiares.
- Producción suficiente para el consumo familiar durante todo el año.
- Producción limpia de químicos y contaminantes.
- Creación de un pulmón verde dentro de la ciudad.
- Mejora la calidad de vida.

Tipo 2: Huertos en azoteas

Con el paso del tiempo y puesto a que en la actualidad los huertos han ganado gran popularidad dentro de la sociedad, las azoteas verdes como método de cultivo, es una técnica bastante eficiente, ya que pueden ser desarrolladas en espacios pequeños con diferentes variables.

Estas pueden ser desarrolladas en diferentes tipos de azoteas, que van desde:

- Azoteas de casa habitación.
- Edificios.
- Condominios.
- Casas en la mayoría de dos pisos.

Al ser esta técnica empleada en los diferentes tipos de espacios mencionados con anterioridad,

Una azotea verde es el techo de un edificio sea casa particular, condominios, edificio, etc.; que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, en un medio de cultivo apropiado. Otros nombres para los techos verdes son techos vivientes y techos ecológicos.

Los techos verdes son una opción tecnológica particularmente en zonas con temperaturas muy altas, ya que brinda un efecto de aislamiento térmico, regulando la humedad y temperatura al interior de las casas, y permitiendo una reducción en el consumo de energía eléctrica por el uso de aires acondicionados y ventiladores. (Arias,2004).

Las azoteas verdes en la actualidad han sido una gran alternativa para los habitantes de la urbe que viven alejados de los mercados de abastecimiento de alimentos, ya que pueden tener a su disposición una gran variedad de especies para autoconsumo y al mismo tiempo generan grandes beneficios para el medio ambiente.

Beneficios

- Mejora la estética del lugar en el que esta está establecida,
- Tiene funcionalidad de amortiguamiento de los sonidos molestos de la ciudad.
- Regula la constantemente la temperatura del lugar en el que se establece. Debido a la captación de lluvia y luz solar.
- Ayuda a la retención del polvo en las ciudades.
- Ayuda a purificar el aire de la ciudad y mejorar la calidad del mismo al actuar como un filtro natural de contaminantes.

Tipo 3: Huertos verticales

Cuando se dispone de muy poco espacio para el establecimiento de un huerto principalmente en las ciudades, los huertos verticales, son una gran opción para poder desarrollar dicha actividad, ya que estos son muy adaptables, en cuanto a disposición de espacio, puesto que estos tienen la particularidad de poder ser instalados en las paredes.

Dentro de esta técnica es posible cultivar una gran variedad de especies, las cuales pueden ir desde decorativas en este caso hasta hortalizas.

Las más recomendables de cultivar en esta técnica se enlistan a continuación.

- Rábano.
- chícharo.
- Cebolla.
- Frijol.

- Fresa
- Frambuesa
- Varias especies aromáticas. (menta, romero, hierba buena, ruda, manzanilla, etc.).

En una estructura vertical, que se adapta a cualquier tipo de vivienda es un tipo de agricultura que se puede realizar en lugares donde no se disponga de terreno para cultivar. (Arias, 2004).

Beneficios

- Mejora la estética del lugar en el que esta está establecida,
- Tiene funcionalidad de amortiguamiento de los sonidos molestos de la ciudad.
- Ayuda a la retención del polvo en las ciudades.
- Ayuda a purificar el aire de la ciudad y mejorar la calidad del mismo al actuar como un filtro natural de contaminantes.
- Es de fácil mantenimiento y cuidado.
- Su instalación es sencilla.

Tipo 4: Huertos comunitarios

Los huertos comunitarios son una de las mejores actividades para desarrollar dentro de la comunidad urbana, ya que gracias a esto las personas pueden participar en su construcción y mantenimiento una vez que este esté en funcionamiento.

Los huertos comunitarios son construidos por los vecinos de cierta comunidad, lo pueden desarrollar dentro de un terreno pequeño, sin embargo, si no se cuenta con un terreno este puede ser adaptado a una azotea, balcones, o terrenos baldíos, macetas, cajas, de acuerdo a lo que la comunidad pueda proporcionar (Mercón, 2012).

No requieren de una gran maquinaria para su construcción, ya que uno de los principales objetivos es reciclar en su mayoría materiales como llantas, botellas de plástico, entre otros y la utilización de herramienta que posean.

Posteriormente a ello se busca la implementación de hortalizas, árboles frutales, hierbas aromáticas, u ornamentales.

Pueden participar personas de todas las edades, una de las grandes ventajas de los huertos comunitarios, es que la comunidad podrá tener a su disposición productos para su autoconsumo, al igual que si existe un acuerdo los excedentes pueden ser dispuestos para su venta, y las ganancias podrían ser reinvertidas para el mantenimiento del huerto o bien para mejorar las condiciones de la comunidad en la que este se está desarrollando.

Tipo 5: Huertos escolares

El huerto escolar es una de las actividades que se pueden implementar en cualquier centro educativo desde jardines de niños hasta universidades.

Se desarrollan en un terreno pequeño dentro de la institución.

Uno de los objetivos principales de los huertos escolares es sensibilizar a las comunidades estudiantiles en relación con el medio ambiente, reforzando el conocimiento relacionado con el cuidado de los ecosistemas, adquiriendo conocimiento directo acerca del correcto cuidado de una variedad de plantas, así como su ciclo de desarrollo.

Ayuda a desarrollar actitudes importantes en los estudiantes como la paciencia,

La constancia, esto se consigue observando los cambios que sufren por efecto de la luz, agua, suelo y la temperatura, factores que intervienen en su crecimiento y su desarrollo y que de esta manera adquieran conciencia sobre la incidencia de nuestras actividades sobre el equilibrio del ambiente. (FAO,2009).

Dentro del huerto escolar es posible cultivar todo tipo de especies que van desde plantas aromáticas, ornamentales, arboles, frutales, hortalizas o tubérculos.

2.8. Insumos

Un factor clave que se debe de tener presente antes de iniciar cualquier proyecto relacionado con la implementación de un huerto urbano, son los insumos, puesto que una vez que se ha designado un espacio para poder comenzar se debe de tener a la mano todo aquello que dará forma, vida y origen al huerto, de lo contrario esto sería imposible de realizar.

Todo esto parte desde tener preparado el espacio si es que el huerto se va a construir o bien desarrollar directamente en suelo, de lo contrario se deben tener listo los contenedores elegidos por el usuario para que, de este modo, pueda procederse a la preparación del sustrato el cual es un factor importante sin el cual el desarrollo de las hortalizas no sería posible.

Además, en conjunto con lo ya mencionado se debe tener a disposición de manera regular todo lo necesario para poder dar mantenimiento continuo al huerto y que este sea exitoso. Los insumos requeridos para lograr este objetivo son:

1. Fertilizante.
2. Plaguicidas
3. Sustrato
4. Contenedores.

Dichos insumos denotan gran importancia ya que sin ellos comenzarían problemas que normalmente son irreversibles, al no tener el cuidado adecuado sobre el huerto, y otra parte de ellos ayudaran a afrontar pequeños problemas que puedan llegar a surgir a través del tiempo.

A continuación, se explica de manera detallada la funcionabilidad e importancia de cada uno de ellos, así como los tipos, ventajas y desventajas, y soluciones.

2.8.1. Contenedores en donde se pueden desarrollar los huertos urbanos

a) Mesas de cultivo

Las mesas de cultivo son estructuras elevadas que te permiten cultivar sin arquear la espalda y plantar muchos cultivos en el mismo espacio gracias a su gran superficie.

Es ideal para gente mayor o con discapacidad motora que desean realizar dicha actividad. También para huertos establecidos en terrazas, patios y jardines, ya que cuentan con la profundidad óptima para el desarrollo de varias especies que pueden ser cultivadas, cuentan con diferentes medidas por lo cual es fácil encontrar una que se adapte a la disposición de espacio. Sin embargo, la inversión al elegir este contenedor es alta al contar con un buen estándar de calidad.

Figura 2.

Mesa de cultivo.



Fuente: Elaboración propia.

Tipos de mesas de cultivo

- **Metálicas:** Existen varias en el mercado, en gran diversidad de colores. Algunas llevan ruedas. Tienen la desventaja de que, al ser de metal, se recalientan o se enfrían mucho dependiendo del tiempo, provocando cambios bruscos en la temperatura del suelo y exagerando las condiciones climáticas (los días de calor hace que la tierra que contiene se caliente más, y que los fríos se enfríe más).

- Plástico: Aunque también tienden a recalentarse los días de mucho sol, no lo hacen tanto como las metálicas. Tienen como ventaja que suelen ser más económicas y que al ser ligeras y más bajitas son perfectas para niños.
- Madera: Son resistentes, y duraderas, existen con diferente profundidad, son bastante costosas, pero son óptimas para el desarrollo de las especies que en ella se cultive.

Son una mejor opción ya que al ser de madera se adaptará a la intemperie y no afectaran de ninguna manera al cultivo.

Ventajas

- Mayor comodidad. Al estar elevadas son ideales para personas mayores y para personas con discapacidad motora.
- Facilitan la tarea del riego.

Desventajas

- Requieren una inversión más elevada.

b) Macetas

Las macetas son una buena opción siempre cuando se trata de desarrollar un huerto urbano ya que son bastante flexibles al estar a disposición en diferentes tamaños y formas, es por esto que una vez que se tiene el espacio designado para la construcción del huerto, la inversión de esta es baja a comparación de otro tipo de contenedores.

Ideal para principiantes, espacios pequeños como balcones e interior y para ampliar la zona de huerto por temporadas.

Figura 3.

Maceta de cerámica.



Fuente: Elaboración propia.

Tipos de Macetas

- Macetas textiles: Confieren un drenaje excelente y favorecen un desarrollo radicular muy sano. Tienen la ventaja de que se pueden lavar y guardar cuando no se usan.
- Macetero: Brindan una gran profundidad para el correcto desarrollo radicular para especies grandes, son ideales para espacios como, balcones, patios y azoteas. Pueden encontrarse de cerámica, y plástico.

Ventajas

- Requiere poca inversión.
- Existen en diferentes formas.
- Existen en diferentes tamaños.
- Hay de gran variedad en calidad.

Desventajas

- Automatizar el riego resulta algo más complicado que con las mesas de cultivo.
- Se requiere mayor esfuerzo.
- Se requiere mayor cuidado y mantenimiento.

c) Jardineras verticales

Las jardineras verticales son ideales para los espacios muy pequeños, como lo pueden ser balcones o terrazas, ya que estas cuentan con un diseño innovador para poder ser instaladas sobre las paredes, sin embargo, la inversión al utilizar estos contenedores es alta.

A pesar de que la inversión como ya se mencionó anteriormente es elevada, existe una buena alternativa para un huerto vertical que consiste en generar líneas con botellas de PET, las cuales tendrán la función del contenedor, convirtiéndolo en una inversión baja y método de reciclaje.

Figura 4

Jardinera vertical



Fuente: Elaboración propia.

Tipos de jardineras verticales

- Jardinera vertical modular: Los jardines verticales modulares tienen la ventaja de que se instalan muy fácilmente y permiten personalizarlos al máximo añadiendo módulos a los laterales y uno encima del otro.
- Jardín vertical de fieltro: Los jardines verticales de fieltro son los más profesionales. Se adaptan a casi cualquier superficie y son muy duraderos. Están hechos de un fieltro específico que impide el desarrollo de bacterias y hongos. Se pueden comprar prefabricados con medidas estándares o a medida.

Ventajas

- Aprovechas el espacio al máximo, te permite disfrutar de un huerto, aunque no tengas un rincón para ello, sólo hace falta una pared.
- Son muy estéticos.

Desventajas

- Inversión inicial mayor.
- No se puede plantar de todo.

d) Jardinera simple

Las jardineras no se diferencian mucho de las macetas, simplemente tienen una forma más alargada, lo que resulta práctico para plantar varios cultivos en un mismo sitio.

Tipos de jardineras

- Jardinera de Plástico: son las más comunes y son igualmente económicas como las macetas pueden encontrarse en una gran variedad de tamaños y colores y son aptas para el desarrollo de especies pequeñas.

Ventajas

- Requiere poca inversión.
- Existen en diferentes formas.
- Existen en diferentes tamaños.
- Hay de gran variedad en calidad.

Desventajas

- Automatizar el riego resulta algo más complicado que con las mesas de cultivo.
- Se requiere mayor esfuerzo.

- Se requiere mayor cuidado y mantenimiento.

2.8.2. Sustrato

El sustrato es una de las partes más importantes que deben de tomarse en cuenta al momento de decidir implementar un huerto urbano, ya que en el sustrato se desarrollaran a lo largo de su vida las especies de hortalizas designadas para el mismo

Cabe de destacar que siempre se recomienda que el sustrato vaya acompañado por algún tipo de fertilizante, esto para complementar la demanda de micro y macronutrientes que las plantas requieren para poder crecer y desarrollarse.

Por lo que se debe de buscar que la tierra donde se van a cultivar las hortalizas esté suelta, esponjosa y aireada, con una buena capacidad de retención de agua y que contenga todos los nutrientes que las hortalizas van a necesitar para desarrollarse correctamente. (Bauhaus,2013).

2.8.2.1. Tipos de sustrato o preparación de sustrato

Dependiendo del método elegido para la realización del huerto se debe de tener en cuenta posteriormente la elección del sustrato en el cual se van a desarrollar las hortalizas debido a cada una de las especies que se pretenda implementar, ya que algunas pueden tener requerimientos de nutrientes diferentes dependiendo del tipo que sean.

Tipo I. Sustrato Compuesto por fibra de coco

Este es uno de los sustratos más utilizados dentro de la agricultura a pequeña y gran escala, debido a que es excelente para el desarrollo radicular de las plantas.

Está formada por cascara de coco molida. Este es un de los sustratos más ampliamente utilizados, que se producen en varias zonas de México. La fibra de coco tiene propiedades que previene la desintegración típica de otro sustrato, por lo cual es posible utilizarlo durante varios años.

A diferencia de otros tipos de medio de cultivo, la fibra de coco mantiene una elevada capacidad de aireación incluso cuando está completamente saturada, dispone de una gran capacidad de amortiguación que le permite a las plantas superar sin consecuencias largos periodos de deficiencias nutricionales e hídricas. (Quiñones, 2014).

Lo que asegura la supervivencia y éxito de las plántulas de una manera considerable, puesto que la fibra de coco evita dentro de los cultivos la reducción de enfermedades fungosas (causadas por hongos), ya que es un medio inerte y con

alto grado de porosidad, lo cual aumenta la aireación, reduce el encharcamiento, y propicia la retención de nutrientes.

Este sustrato también impacta en la frecuencia de riego, debido a que una vez que este se ha implementado dentro de un cultivo este tendrá una gran capacidad e mantener la humedad adecuada de las plantas. (Quiñones, 2014).

Los sustratos pueden tener distintas aplicaciones y cada uno estaría indicado para un uso específico, según el cultivo y las condiciones del mismo:

- Coco fino: para semilleros y esquejes, donde las raíces son muy pequeñas y débiles.
- Coco estándar: se puede utilizar para jardineras, macetas o cualquier otro medio.
- Coco grueso: para plantas grandes, acolchado de jardines y demás.

Ventajas

- Es un subproducto natural y orgánico. No contamina ni consume energía.
- Tiene una gran capacidad de aireación y retención de agua.
- Se puede escoger entre varios tamaños de fibra según lo que se cultive.
- Tiene un pH estable, entre 5,5 y 6,5.
- Ofrece una rápida respuesta cuando se pretende corregir una carencia mineral.
- Se rehidrata fácilmente, por lo que la respuesta al estrés hídrico es rápida.
- Retiene nutrientes con gran facilidad, y los libera de forma progresiva (Es decir, buena “Capacidad de intercambio catiónico”).
- Precio muy competitivo.

Desventajas

- Antes de salir al mercado se debe solucionar el problema de la salinidad.
- Puede ser más caro que otros sustratos. (Aunque con agua se expande y hay mucha superficie de cultivo).
- Dependiendo de la calidad del agua, puede retener con facilidad sales.
- No aporta tantos elementos minerales como otros sustratos.

Es por estas características que la fibra de coco cuando es implementada entro de los huertos urbanos es un sustrato que segura el éxito de las hortalizas a implementar.

Cabe de resaltar que la fibra de coco siempre tiene que ir en combinación con tierra de hoja para que su propósito se cumpla de manera exitosa.

Tipo 2: Sustrato rico en estiércol

Este sustrato es uno de los que, a pesar de su antigüedad de empleo en la agricultura, actualmente sigue siendo usado para el desarrollo de diferentes cultivos y hortalizas.

La obtención de plantas sanas y altamente productivas comienzan desde su germinación en el sustrato por lo que este debe de abarcar los requerimientos de diversos tipos de plantas, por lo que uno de los métodos para que esto pueda ser posible es el empleo de un sustrato rico en estiércol, este puede ser de caballo, vaca, gallina, cerdo o borrego, esto debido a que son los que al ser empleados han manifestado mejor desempeño al mantener la fertilidad del sustrato por un buen periodo de tiempo.

Ventajas

- Es un gran fijador de nitrógeno.
- Aporta algunos elementos nutritivos como azufre, magnesio, calcio, manganeso, boro y cobre.
- Es un fertilizante orgánico por lo tanto es amable con el medio ambiente.
- Es de fácil distribución.
- Tiene un precio accesible.

Desventajas

- La acción del tiempo atmosférico perjudica sus cualidades notablemente, ya que si el ambiente es muy caluroso se deseca y si es muy lluvioso se lava, dando origen a pequeñas filtraciones, en espacios grandes y medianos, y acumulación en los más pequeños descomponiendo su uniformidad.
- Tiene mejor rendimiento en terrenos grandes.
- Es difícil conseguirlo en estado fresco.
- Mantiene la fertilidad del sustrato por un periodo corto.
- A pesar de que se encuentra en todos lados, su captación no es fácil.

Es por estas características que el estiércol cuando es implementado dentro de los huertos urbanos es un sustrato que segura, medianamente el éxito de las hortalizas a implementar.

Cabe de resaltar que el estiércol siempre tiene que ir en combinación con tierra de hoja para que su propósito se cumpla de manera exitosa.

Tipo 3: Sustrato de desechos orgánicos.

Este es uno de los sustratos que en la actualidad ha tenido un gran impacto dentro del cultivo de hortalizas, al ser una forma alternativa de aprovechar todos los residuos orgánicos de los hogares, y ser aprovechado de una nueva forma al añadirse como tipo de sustrato para el cultivo orgánico sustentable.

Al emplear los residuos orgánicos como sustrato se genera un aporte dentro de la agricultura orgánica, ya que es posible nutrir al suelo en donde se desarrollarán las hortalizas de una manera sustentable en la que se aprovechan al máximo los desechos, generándoles un sustrato rico en nutrientes que estas pueden aprovechar de manera óptima, cubriendo de esta manera sus requerimientos primordiales para su correcto desarrollo.

Ventajas

- Presentan buena viabilidad para los huertos urbanos.
- Enriquecen la tierra.
- Son fáciles de conseguir.
- Se encuentran a precios accesibles.

Desventajas

- Si no están bien compostados pueden quemar las hortalizas.
- Se deben reaplicar constantemente.
- Con la exposición al sol tienden a secarse rápidamente.

2.8.3. Semillas

Se debe tener en cuenta que las semillas son la parte del desarrollo de todo tipo de plantas.

Siempre se recomienda al que se haga uso de semillas de especies locales (variedad local), ya que de esta manera se garantiza el éxito del huerto.

Las semillas dentro de un huerto urbano van a ser un factor de suma importancia, puesto que de estas comenzará el proceso de desarrollo de las hortalizas.

Sin embargo con el paso de los años las semillas han sido sometidas a diferentes procesos para obtener (resultados) más llamativos, grandes, brillantes, jugosos, etc.

Esto es consecuencia de las semillas modificadas genéticamente, que posteriormente son tratadas químicamente para asegurar su germinación exitosa, dejando de lado los factores de la naturalidad de los (frutos) resultados finales,

Es por eso que lo más recomendable para los huertos urbanos son las denominadas “semillas ecológicas”.

Las semillas ecológicas son aquellas que han sido obtenidas sin utilizar ningún tratamiento químico en el terreno y en la planta; deberemos tener en cuenta que sean 'semillas ecológicas certificadas' que han seguido un proceso de producción por el cual han obtenido la mencionada calificación.

Para conseguir esa certificación se tienen en cuenta

- La calidad de la tierra.
- El tipo de agua para riego.
- El abono que se utiliza.
- Como se realiza el control de plagas.
- Como se hace la recolección.
- Como se conserva el producto una vez se ha recogido.

Todas estas cosas van a influir de manera directa en la composición y calidad. Los alimentos ecológicos contienen más vitaminas, minerales, proteínas, antioxidantes... y sobre todo no aportan componentes tóxicos a nuestro cuerpo.

Si queremos que nuestro huerto sea orgánico, todo lo que intervenga en el cultivo tendrá que ser con productos naturales. (Elangreen, 2016).

- a) Semillas.
- b) Sustrato.
- c) Abonos.
- d) Fitosanitarios (para enfermedades o plagas).

2.8.3.1. Germinación de semillas

El germinado de las semillas es uno del proceso en primera instancia que se deben de tomar en cuenta, ya que una vez que se tienen seleccionadas las especies que serán incluidas dentro del huerto, la germinación la fase en donde iniciara todo.

Sembrar semillas no requiere de mucha experiencia, pero los primeros días necesitaremos estar muy pendientes de nuestros semilleros para que no les falte ni la humedad ni la temperatura que necesitan para germinar. En cuanto lo hagan tendremos que ponerlas al sol y resguardarlas del frío hasta que alcancen el tamaño apropiado para ser trasplantadas al huerto. (Bauhaus, 2013).

Esto se realiza designando un espacio, el cual deberá ser cubierto por una cama ligera de sustrato húmedo, para posteriormente depositar las semillas.

Una vez que las semillas están depositadas sobre el sustrato húmedo, se procede a humedecerlas nuevamente de preferencia con un aspersor, consultar el calendario de siembra.

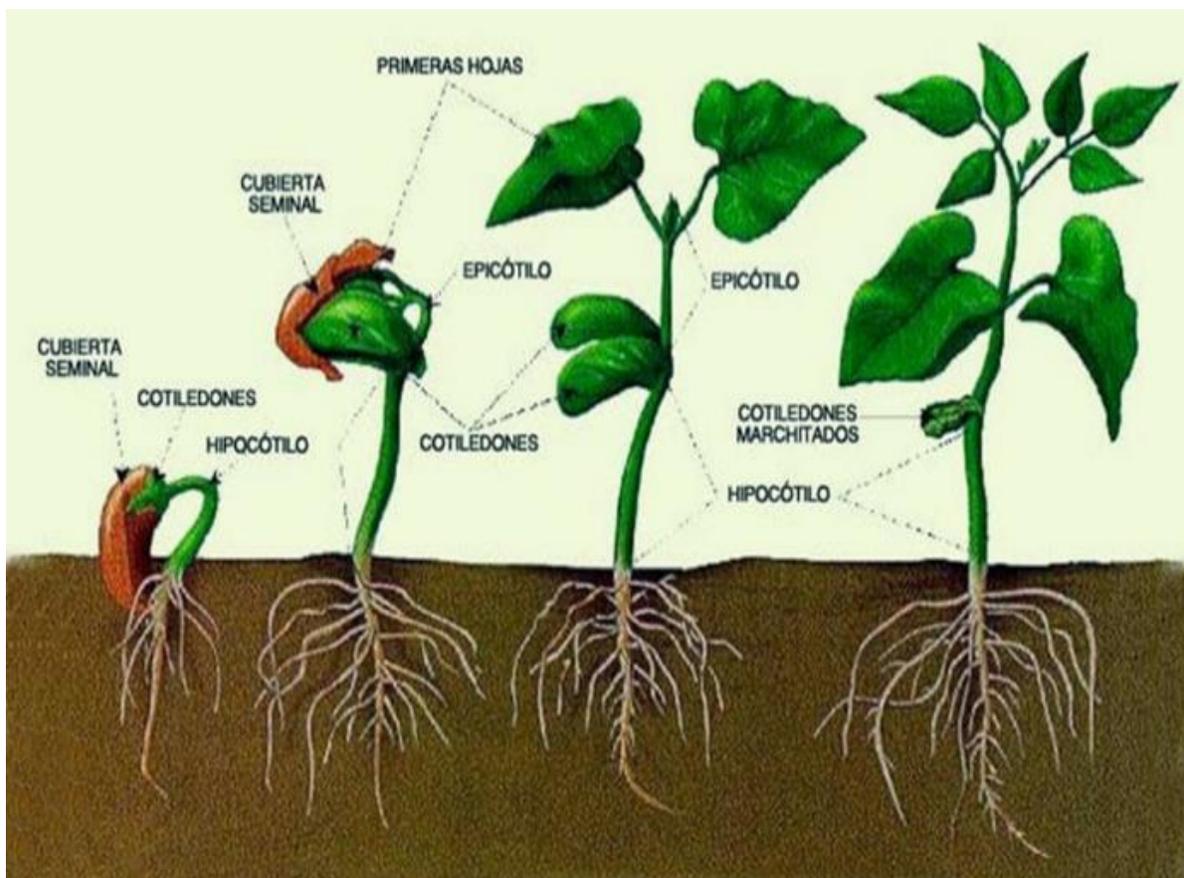
Tipos de germinación de semillas

a) Germinación epigea

En las plántulas denominadas epígeas, los cotiledones emergen del suelo debido de un considerable crecimiento del hipocótilo (porción comprendida entre la radícula y el punto de inserción de los cotiledones). Posteriormente, en los cotiledones se diferencian cloroplastos, transformándolos en órganos fotosintéticos. Finalmente, comienza el desarrollo del epicótilo (porción del eje comprendida entre el punto de inserción de los cotiledones y las primeras hojas). Presentan este tipo de germinación las semillas de cebolla, ricino, judía, lechuga, mostaza blanca, etc.

Figura 5

Germinación epigea



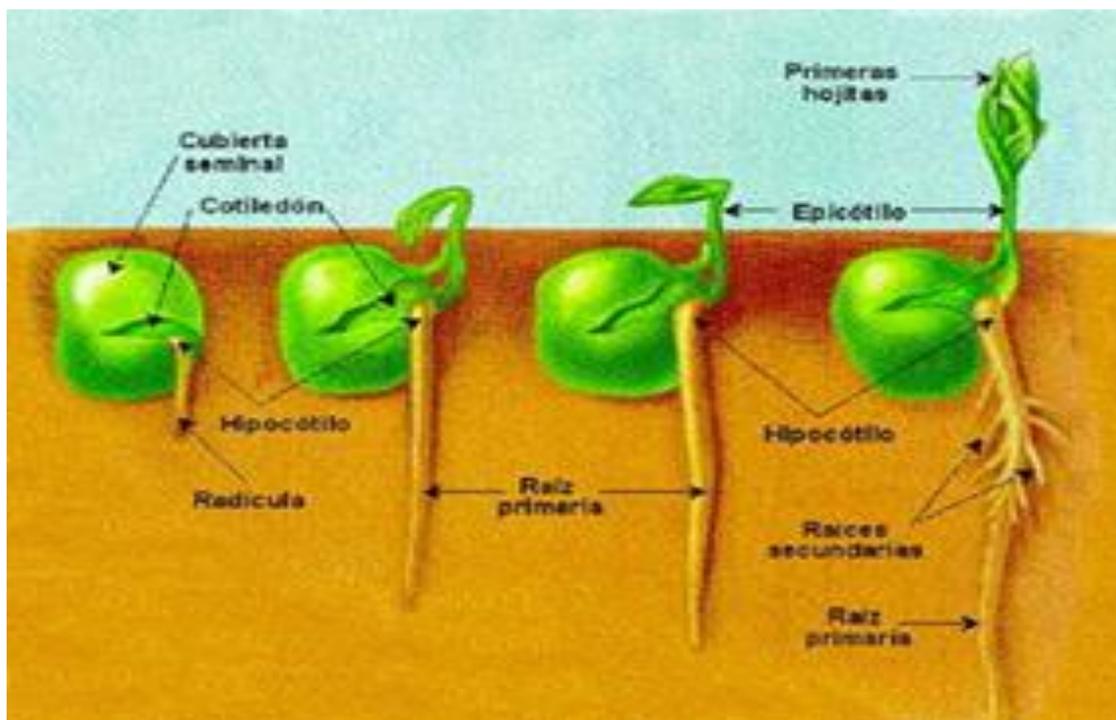
Nota: Adaptado de *Tipos de germinación* [Fotografía], por Agrosíntesis, 2016, Agrosíntesis, (<https://www.agrosintesis.com/tipos-de-germanizacion/>).

b) Germinación hipogea

En las plántulas hipógeas, los cotiledones permanecen enterrados; únicamente la plúmula atraviesa el suelo. El hipocótilo es muy corto, prácticamente nulo. A continuación, el epicótilo se alarga, apareciendo las primeras hojas verdaderas, que son, en este caso, los primeros órganos fotosintetizadores de la plántula. Este tipo de germinación lo presentan las semillas de los cereales, guisantes, habas, robles, etc.

Figura 6

Germinación hipogea



Nota: Adaptado de *Tipos de germinación* [Fotografía], por Agrosíntesis, 2016, Agrosíntesis, (<https://www.agrosintesis.com/tipos-de-germanizacion/>).

2.9. Siembra

2.9.1. Profundidad en la siembra de semillas

La profundidad de las semillas es importante, es por eso por lo que las semillas siempre deben ser sembradas a una profundidad equivalente a tres veces el tamaño de la semilla.

Esto ayuda a que las semillas no puedan ser depredadas.

Cuando se siembra la semilla debe de tenerse en consideración no apretar la tierra ya que frenaría su crecimiento, y por ende la siembra fracasaría.

La cantidad de semillas que deben ser depositadas en cada una de las sepas es equivalente de 5 a 12, esto garantiza de igual manera el éxito de la siembra.

2.9.2. Tipos de siembra

a) siembra directa

Este tipo de siembra es sencilla, ya que únicamente se deposita la semilla en el lugar en donde esta se desarrollará por todo su ciclo de vida.

Figura 7
Siembra directa



Nota: Adaptado de, ¿Sabes que es la siembra directa? [Fotografía], por Fecoagro, 2015, Fecoagro, (<https://www.fecoagro.com>.)

b) siembra indirecta

Este tipo de siembra es aquella que se siembra primeramente en una charola o en un almacigo, y una vez que la plántula cuenta con el tamaño requerido esta es trasplantada a el sitio en el que se desarrollara por el resto de su ciclo.

Figura 8.
Siembra indirecta.



Nota: Adaptado de, *Instructivo para la siembra indirecta* [Fotografía], por Hydro enviroment, 2010, Hydro enviroment, (<https://hydroenv.com.mx>)

c) **siembra cercana**

Este tipo de siembra es aquel en el que las semillas son depositadas a una distancia menor entre ellas que va de 5 a 8 cm.

Figura 9.
Siembra cercana.



Nota: Adaptado de, *Agricultura urbana: el cultivo* [Fotografía], por Ricardo Estévez, 2015, Eointeligencia, Eointeligencia, (<http://www.cultivebiointensivamente.org>).

d) siembra de voleo

Es una de las técnicas de siembras más sencillas que existe, ya que, solo consiste en esparcir las semillas en el área designada de siembra, cubriéndolas ligeramente.

Figura 10.

Siembra de voleo.



Nota: Adaptado de, *Tres tipos de siembra* [Fotografía], por Rocío Rontomé, 2011, Google sites, Tejidos de producción, (<https://sites.google.com>)

e) siembra en almacigo

En este método la semilla es depositada en un semillero llamado almacigo en el cual las semillas son depositadas para que desarrollen su primer ciclo de vida el cual es la germinación, una vez que esta se ha desarrollado como plántula, está lista para ser transportada a el lugar en el que se desarrollara el resto de su ciclo de vida.

Figura 11.

Siembra en almacigo.



Nota: Adaptado de, *Mini Manual para el Agricultor: Mini Cultivo Sustentable* [Fotografía], por Ecology action, 2010, Ecology action, (<http://www.cultivebiointensivamente.org>)

2.10. Trasplante

El trasplante se debe realizar de preferencia en la tarde o en las primeras horas de la mañana para evitar las altas temperaturas y que las plantas se marchiten (aunque normalmente se pueden tener fallas en el trasplante).

El trasplante se realiza de la siguiente manera:

1. Se humedece completamente el almacigo o semillero, antes de extraer la plántula, con el fin de que al realizar su trasplante no se deshidraten por estar un tiempo considerable fuera del suelo.
2. Se saca la plántula con un buen cepellón lo cual facilita su trasplante.
3. Se colocan las plantas en el lugar definitivo donde se desarrollarán hasta la cosecha; conviene hacer una cepa con una coa (palo con punta) equivalente al cepellón.
4. Después del trasplante se da un riego ligero para que la planta se adapte a las nuevas condiciones. (SAGARPA, 2017).

Es importante mencionar que el trasplante es un proceso que implica estrés para la planta, por lo que se debe de realizar con mucho cuidado para que, este sea mínimo y exitoso.

Figura 12

Plántula



Nota: Adaptado de, *Trasplante* [Fotografía], por Hannah Len, 2019, Facebook, Facebook (<https://www.facebook.com>)

Figura 13

Trasplante a tierra de plántula



Nota: Adaptado de, *La huerta casera* [Fotografía], por Finca y campo, 2015, Finca y campo, Finca y campo, (<http://www.fincaycampo.com>)

Algunas de las razones por la que es recomendable hacer un trasplante son:

- a) Se ahorra semilla. Algunas semillas, como las de cultivares híbridos que se utilizan en los invernaderos son caras.
- b) Se aumenta el rendimiento y se puede anticipar la cosecha.
- c) Se tiene un buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Algunas de las especies que requieren desarrollarse en un almacigo o semillero son: jitomate, chile, lechuga, col brócoli, y coliflor. (SAGARPA, 2017).

2.11. Riego

El riego es uno de los procesos importantes al momento de implementar un huerto urbano.

No necesitará la misma cantidad de agua un plantel acabado de trasplantar que cuando alcance su tamaño máximo y esté en plena producción. También influye la época del año en la que estemos, y si estamos cultivando en tierra o en macetas. Un buen consejo es aprender a observar nuestras plantas, ya que además de ver si el sustrato está seco o húmedo, sus hojas nos indicarán si necesitan riego. (Bauhaus,2013).

Tipo 1: Riego manual con regadera o manguera para macetas, jardineras o espacios pequeños en huerto urbano.

Tipo 2: Riego por goteo para mesas de cultivo o espacios más grandes.

Tipo 3: Riego por aspersión (para jardines y grandes extensiones).

2.12. Fertilización

Las hortalizas, al igual que todo ser viviente, crecen y necesitan alimento, Los elementos que las plantas requieren para su desarrollo y que son conducidos por el agua a través de las raíces son los siguientes: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Azufre (S), Hierro (Fe), Boro (Br), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu), Manganeseo (Mn) y Cloro (Cl).

Además, las plantas necesitan, Carbono (C), Hidrógeno (H), y Oxígeno (O). Todos estos elementos son esenciales para el crecimiento de las hortalizas y plantas en general. Muchos de estos ya se encuentran en el suelo, es decir, se convirtieron en parte del mismo durante el periodo de formación, otros han sido añadidos por el agua de lluvia y la descomposición de plantas y tejido animal. Estos elementos son utilizados en diferentes cantidades por las plantas en crecimiento (SAGARPA, 2017). Esto porque no todas las hortalizas o plantas requieren de la misma cantidad de dichos elementos, algunas requieren en mayor cantidad y otros en menos y en ocasiones muchos de dichos elementos pueden ser no esenciales para ellas.

Por ejemplo, el nitrógeno es el elemento que se relaciona frecuentemente con plantas grandes, saludables, verdes y vigorosas. No obstante, hay que tener cuidado porque si se aplica en cantidades excesivas se obtiene una planta grande y hermosa que produce poco o nada de fruto (los tomates y las fresas, son buenos ejemplos; al colocársele una cantidad excesiva de nitrógeno producen plantas grandes y verdes, pero sin frutos). El maíz dulce y otras plantas del mismo tipo requieren mayor cantidad de nitrógeno.

Fertilizantes naturales

1. Estiércol: Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada. La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se les da a los estiércoles antes de ser aplicados. El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7% K.

Figura 14.

Fertilizante de estiércol.



Nota: Adaptado de, *Uso de estiércol como fertilizante* [Fotografía], por Grupo SACSA, 2015, Grupo SACSA, Grupo SACSA, (<https://www.gruposacsa.com.mx>.)

2. Composta: Es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones controladas. Este abono también se le conoce como "tierra vegetal" o "mantillo". Su calidad depende de los insumos que se han utilizado (tipo de estiércol y residuos vegetales), pero en promedio tiene 1,04% de N, 0,8% P y 1,5% K. La composta estimula la diversidad y actividad microbiana en el suelo, ayuda a mejorar la estructura del mismo, mejora la porosidad del suelo, lo cual permite la penetración y movilidad del agua a través del suelo, mejorando el desarrollo y crecimiento de las raíces de las plantas. Contiene una gran cantidad de micro y macronutrientes

esenciales para el crecimiento de las plantas, por lo cual ayuda a la fertilidad de suelos y sustratos.

Figura 15.

Fertilizante de composta.



Nota: Adaptado de, *Cómo hacer compost casero* [Fotografía], por Ingredientes que suman, 2018, Ingredientes que suman, (<https://blog.oxfamintermon.org>)

3. Guano de isla: Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de caña, papa y hortalizas. Es una mezcla de excrementos de aves marinas, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc., los cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. Debe aplicarse pulverizado a una profundidad aceptable, o taparlo inmediatamente para evitar las pérdidas de amoniac. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr una mejor eficiencia.

Figura 16.

Fertilizante de guano de isla.



Nota: Adaptado de, *Guano de isla* [Fotografía], por Vivero norte sur, 2021, vivero norte sur (<https://www.viveronortesur.com>)

4. Hummus de Lombriz: Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que producen las lombrices de tierra como sus desechos de digestión. El humus es el abono orgánico con mayor contenido de bacterias, tiene 2 billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo. Además de que el humus de lombriz genera aportaciones considerables de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y mantiene nivelado el pH.

Figura 17

Fertilizante de humus de lombriz



Nota: Adaptado de, *Lombricultura disminuye efecto invernadero* [Fotografía], por Eduardo Carrillo, 2014, UDG (<https://www.udg.mx>)

2.13. Plagas comunes y tratamiento de un huerto urbano

- Orugas

Hay muchos tipos de orugas que se alimentan de las hojas e incluso hay otras que se entierran para no ser vistas y también se comen las raíces. Se consideran orugas también a las polillas y mariposas en las que se convierten. Entre sus alimentos favoritos están la lechuga, espinacas, perejil, hierbabuena, ruda, maíz, papas y jitomate. Para atacarlas se recomienda el uso de un insecticida (Plantea en verde, 2019).

Figura 18.

Plaga de oruga.



Fuente: Adaptado de, *Prevenir y eliminar las orugas de tu jardín* [Fotografía], por Pisos.com, 2018, Pisos.com, (<https://www.google.com>)

- Babosas y caracoles

El mayor problema de esta plaga es que, al ser hermafrodita, se reproduce con facilidad. Estos aparecen en las noches y van acabando con las hojas de las plantas del cultivo. La buena noticia es que hay muchas maneras de prevenirlos y combatirlos, que van desde productos, plantas que los repelen, hasta otros animales que acaben con ellos (Plantea en verde, 2019).

Figura 19.

Plaga de babosa.



Nota: Adaptado de, *10 Formas de evitar y combatir las plagas de babosas y caracoles* [Fotografía], por Portalfrutícola, 2018, Portalfrutícola (<https://www.portalfruticola.com>)

Figura 20.

Plaga de caracol.



Nota: Adaptado de, *Como combatir caracoles y babosas* [Fotografía], por Cecilia Gosálbes, 2019, Plantea huerto, (<https://www.planetahuerto.es>)

- Pulgones

Son pequeños insectos de color verde, amarillo, café o negro, que se alimentan de la savia de las plantas, comienzan a chupar hojas y tallos de las plantas hasta marchitarlas. En cuanto los detecten hay que atacarlos, y aún mejor, se pueden prevenir (Plantea en verde, 2019).

Figura 21.

Plaga de pulgón.



Nota: Adaptado de, *Remedios caseros y efectivos contra la plaga de pulgones* [Fotografía], por 65 y más, 2019, 65ymas, (<https://www.65ymas.com>).

- Cochinilla algodonosa

Este insecto es parecido a una chinche, y su principal característica es que es completamente blanca; al igual que los pulgones se alimenta de la savia de las

plantas. Entre las formas más utilizadas para combatirlas está el uso de aceite de Nim y el jabón potásico (Plantea en verde, 2019).

Figura 22.

Plaga de cochinilla algodonosa.



Nota: Adaptado de, *Tipos de cochinillas y como combatirlas* [Fotografía], por Jardinería de plantas y flores, 2013, Jardineriaplantasyfloresblog, (<https://jardineriaplantasyflores.com>).

- Mosca blanca

Se considera una de las plagas más difíciles de combatir y afectan sobre todo a berenjenas, jitomates, pimientos, pepinos, calabazas, papas y ejotes. Los expertos recomiendan hacer todo lo posible por prevenir su presencia en tu huerto urbano (Plantea en verde, 2019).

Figura 23.

Plaga de mosca blanca.



Nota: Adaptado de, *Conoce a la mosca blanca* [Fotografía], por Cecilia Gosálbes, 2012, Plantea huerto, (<https://www.planetahuerto.es>)

- Araña roja

Este ácaro aparece especialmente en los meses de calor. Si ves que las hojas de tu cultivo comienzan a llenarse de puntos amarillos o aparece una como telilla blanca, es probable que ya tengas esta plaga (Plantea en verde, 2019).

Figura 24.

Plaga de araña roja.



Nota: Adaptado de, *Como eliminar la araña roja de los cítricos* [Fotografía], por Fitogar, 2018, Fitogar (<https://www.fitogar.com>)

- Cochinilla acanalada

Esta es otra de las plagas que cuesta mucho trabajo atacar, se trata de un insecto pequeño, blanco y, como su nombre lo dice, tiene acanalado el torso. Atacan sobre todo a los cítricos. Para prevenirla se recomienda el uso de aceite de nim y jabón potásico (Plantea en verde, 2019).

Figura 25.

Plaga de cochinilla anclada.



Nota: Adaptado de *Descubre como es y como combatir la cochinilla acanalada* [Fotografía], por Jardineriaon, 2016, Jardineriaon, (<https://www.jardineriaon.com>).

- Hormigas

A estas las conocemos todos, pero en el tema de los huertos urbanos su daño es indirecto, pues impiden que los insectos depredadores de plagas se acerquen al cultivo, además de que también se alimentan de plantas. Hay varios métodos para combatir las (Plantea en verde, 2019).

Figura 26.

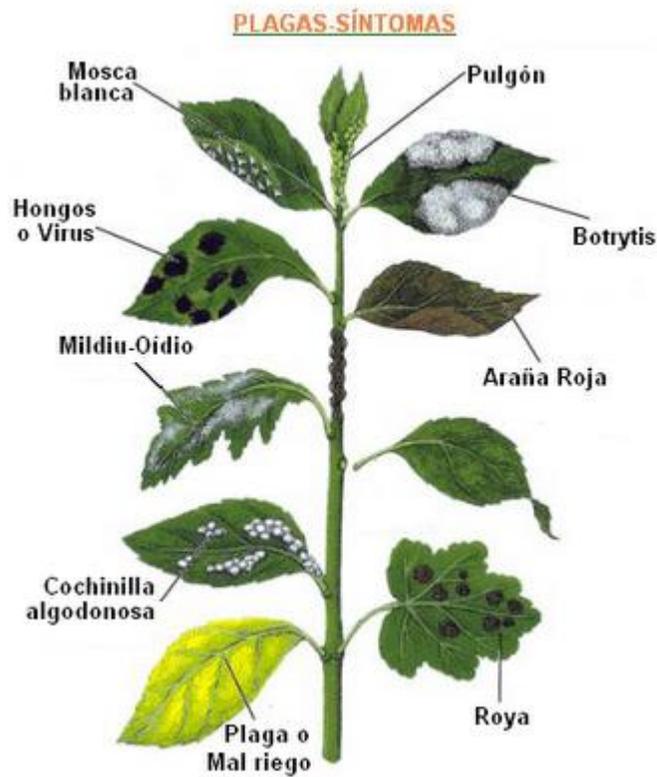
Plaga de hormigas.



Nota: Adaptado de *Como combatir hormigas*, por Luisa Olvera [Fotografía], 2010, Google imágenes, Luisa Olvera blog (<https://luisaolvera.com>)

Figura 27.

Síntomas de plagas en la planta.



Nota: Adaptado de *Cuidamos tu jardín* [Fotografía], por Mayoflor, 2019, Pinterest, (<https://www.pinterest.com.mx>).

En la figura 27 se pueden identificar con facilidad muchos de los síntomas e indicios que presentan las plantas cuando se están viendo afectadas por plagas y algunas deficiencias nutrimentales consideradas como enfermedades.

2.13.1. Tratamiento

a) Pesticidas ecológicos.

1) Espray de ajo

El ajo no solo tiene propiedades sorprendentes para el sistema inmunológico humano. Es también un antibacterial, antiviral y antihongos. Por ello es un poderoso pesticida. Pela y muele 5 dientes de ajo y mezcla el resultado en medio litro de agua, deja reposar por seis horas. Agrega a la solución una rodaja de jabón natural para trastes antes de colar la mezcla. Ahora mezcla el resultado con un galón de agua y pon en un frasco rociador. Rocía en tus plantas dos veces por semana y rellena con nueva mezcla cada semana. Solo rocía las partes de la planta que están infectadas (Plantea en verde, 2019).

2) Aceite cítrico de naranja

Mezcla tres cucharadas de jabón líquido orgánico con 30 ml de aceite de naranja y añade un galón de agua. Rocía en tus plantas, puedes aplicar directamente a hormigas y cucarachas (Plantea en verde, 2019).

3) Aceite de árbol de nim

El aceite vegetal de las frutas y semillas de este árbol de la India ha probado ser un pesticida hasta para 200 tipos de insectos. Mezcla una cucharada de aceite vegetal puro de nim con la mitad de una cucharada de jabón natural y un cuarto de litro de agua tibia. Añade a cualquier parte de la planta, si crees que necesitas que la solución tenga más potencia añade otra cucharada de aceite (Plantea en verde, 2019).

4) Aceite blanco

Lo único que necesitarás es aceite blanco y jabón natural. Este sencillo pesticida hace que los insectos se adhieran al aceite. Mezcla una taza de aceite en un cuarto de taza con jabón líquido natural. Cuando quieras agregar a tus plantas deberás mezclar una cucharada de esta solución con cuatro tazas de agua. Vuelve a rociar tus plantas cada siete días. Su duración en un contenedor cerrado será de aproximadamente tres meses (Plantea en verde, 2019)

5) Cebolla

Mezcla tres cebollas con agua en la licuadora. Vacía la mezcla en un frasco con agua y déjalo reposar durante la noche. Antes de usar cuélalo y estará listo para aplicar en tus plantas (Plantea en verde, 2019).

6) Insecticida cítrico

Hierve 500 ml de agua, mientras tanto, ralla la cáscara de un limón. Cuando el agua hierva retírala del fuego y añádele la cascara del limón. Deja esta infusión remojar unas ocho horas (mejor aún durante la noche). Ahora licúa el líquido para remover la cascara y rocíalo solo a las hojas dañadas, por detrás y delante (Plantea en verde, 2019).

7) Spray de chile

Licúa dos tazas de chiles habaneros con una cucharada de pimienta cayena y una bombilla de ajo pelada. Deja reposar durante 24 horas esta mezcla en cuatro galones de agua. Ahora mezcla tres cucharadas de jabón natural de trastes y pon el resultado en un rociador. Puedes añadir a cualquiera de tus plantas dos veces a la semana (Plantea en verde, 2019).

8) Aceites de esencias

Tanto el de romero como el de hierbabuena, tomillo, cedro, etc., son buenos pesticidas. Estos atraerán polinizadores y simultáneamente combatirán los hongos (Plantea en verde, 2019).

9) Cebolla y ajo

Muele una cebolla y un ajo y añade 150 ml de agua, deja reposar la mezcla durante una hora. Ahora incorpora una cucharada de pimienta roja y una de jabón líquido natural. Rocía en las plantas. Guarda en el refrigerador el frasco, así tendrá una duración de una semana.

De la misma manera existe la asociación de cultivos que ayudan a repeler ciertas plagas.

Combinar aromáticas con hortalizas. Ya hemos hablado en otras ocasiones de los beneficios de ciertas aromáticas en el huerto, como la lavanda o la albahaca. Lo cierto es que éstas despistan a las plagas. Estas buscan su objetivo mediante el olfato, y debido al intenso aroma de las aromáticas les resulta más complicado dar con él (Plantea en verde, 2019).

No plantar juntas variedades de la misma familia. Por dos motivos muy simples: consumen el mismo tipo de nutrientes, con lo que agotarán antes el suelo, y son sensibles a las mismas plagas. Planta variado. (Plantea en verde, 2019).

Albahaca con tomates o pimientos.

Esta asociación es un básico en el huerto, es muy eficaz para prevenir pulgón, mosca blanca y es un fungicida natural.

Ajos y tomates.

El ajo protege contra hongos, bacterias, pulgones y ácaros.

Puerro y zanahoria.

Se protegen mutuamente del gusano del puerro y de la mosca de la zanahoria.

Cilantro con cualquier hortaliza,

Ayuda a repeler de pulgones.

Capuchina con cualquier tipo de hortaliza.

Ayuda a repeler de pulgones.

(Plantea en verde, 2019).

10) Fungicida orgánico casero.

Se requiere de un manojo de hojas de maíz y 2 manojos de hojas de ajo, se debe de moler bien todas las hojas de ajo y de maíz, hasta que queden bien trituradas y hayan soltado su jugo, se deben de colocar en una botella, para aplicar al cultivo cada 5 días hasta controlar la plaga.

Este fungicida controla tizones, cenicillas en papa, tomate y otras hortalizas. (FAO, 2011).

Lo mas recomendable para evitar plagas en los cultivos es, implementar medidas preventivas sencillas que consisten en:

- 1) Revisar las plantas constantemente
- 2) Retirar plantas dañadas
- 3) Retirar insectos con ayuda de agua y jabón de manera cuidadosa
- 4) Retirar las orugas, en caso de tener presencia de ellas, y posterior a su retiro aplicar una dosis de agua con jabón

Estas sencillas medidas preventivas, evitaran problemas severos de plagas que puedan comprometer el cultivo en un futuro.

2.14. Hortalizas más habituales en los huertos urbanos

Al momento de iniciar un huerto urbano una de las preguntas más frecuentes es ¿Con que hortalizas se puede comenzar? Es por lo que las hortalizas de hoja son

las más fáciles, rápidas y productivas de un huerto urbano. Ya que al implementar estas especies se verán resultados de manera rápida. (Bauhaus,2013).

Las hortalizas de hoja (lechugas, rúcula, acelgas, espinacas y escarolas) son fáciles y rápidas de cultivar. Además, se pueden ir consumiendo las hojas que necesiten sin tener que arrancar toda la planta, que seguirá creciendo hasta que llegue el momento de reproducirse, dando flores que se llenarán de semillas.

Las hojas son comestibles desde el mismo momento en que nacen, lo que permitirá consumirlas crudas.

Existen multitud de variedades de todas ellas, por lo que las podremos cultivar en el huerto durante todo el año, eligiendo en cada momento la más apropiada para la estación en la que nos encontremos.

Tabla 2

Hortalizas habituales en los huertos urbanos

HORTALIZAS HABITUALES EN LOS HUERTOS URBANOS	
Lechuga	Calabaza
Acelga	Calabacín
Espinaca	Pepino
Escarola	Tomate
Rúcula	Pimiento

Nota: Elaboración propia, basado en las hortalizas que se consumen habitualmente.

2.15. Calendario de la producción

Al momento de implementar un huerto urbano dentro de los hogares, se debe de tener en cuenta que no todo el tiempo se puede producir una sola especie, a excepción de algunas que logran desarrollarse durante todo el año, ya que varían dependiendo de las disposiciones, temporada, clima, humedad, exposición solar, etc., por lo que normalmente se clasifican de la siguiente manera.

Figura 28.

Siembra por estaciones.



Nota: Adaptado de La Bio Guía, ¿Qué plantar? [Imagen], por La bio guía, 2020, La bio guía, (<https://www.bioguia.com>)

2.15.1. Calendario de producción por temporada

Uno de los parámetros que se deben de tomar en cuenta al momento de generar la implementación de un huerto urbano en determinado sitio, es que las especies que se desean desarrollar para este no van a ser fructíferas todo el tiempo, lo que quiere decir; que no van a producirse durante todas las temporadas, siendo el clima y a exposición solar, los factores limitantes y determinantes de esto.

Las especies que se puede plantar todo el año y tienen éxito casi seguro si se les brinda la atención y los cuidados necesarios, son:

- Acelga
- Lechuga
- Espinaca
- Rábanos
- Zanahoria
- Rúcula
- Betabel

Y por otro lado, las que se pueden sembrar según la temporada son las que se presentan a continuación en la **figura 29**:

Figura 29

Calendario de siembra de vegetales para Guadalajara, México

Calendario de siembra de vegetales para Guadalajara, México

Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Acelga												
Ajo												
Alcachofa												
Apio												
Betabel/Remolacha												
Brócoli												
Camote/Boniato												
Cebolla												
Cebollín												
Chalote/Echalote												
Col												
Coliflor												
Espárrago												
Espinaca												
Lechuga												
Papa												
Puerro												
Rábano												
Zanahoria												

Nota: Adaptado de Verdemanía, *Calendarios de siembra del gobierno de Guadalajara* [Imagen], por, Verdemanía, 2010, Pinterest (<https://www.pinterest.com.mx>).

Las hortalizas son alimentos de gran valor para la alimentación humana, por su elevado contenido en vitaminas y minerales.

Son los alimentos más consumidos alrededor del planeta por tener un sabor agradable y brindar una fácil digestión una vez que estos ya se han consumido.

De igual manera son una de las bases más importantes en la dieta diaria de los seres humanos, siempre y cuando estos cuenten con la característica de que este en estado fresco ya que son la principal fuente de vitaminas, como lo son A(b-caroteno) y C; minerales y fibra.

2.16. Características comunes de las hortalizas

- La parte comestible tiene un alto contenido de agua (85-98%).
- Poseen tejidos suculentos, ricos en celulosa.
- Generalmente se consumen en estado fresco.
- Son muy importantes en los balances dietéticos por su característica composición química y su variado contenido de vitaminas.
- Son productos perecederos.
- De ciclo vegetativo (desarrollo completo) generalmente corto: 60 a 80 días.

2.17. Clasificación de las hortalizas según su ciclo de vida

El ciclo de vida vegetativo de las hortalizas es aquel ciclo que denota las veces que esta puede sembrarse durante el año, se describen a continuación

- Anuales: cuando su ciclo dura menos de un año. Es decir, que la planta completa su ciclo vegetativo y reproductivo en el mismo año de la siembra. Por ejemplo: auyama, acelga, berenjena, pimentón, tomate, lechuga, coliflor, espinaca, maíz dulce.
- Bianuales: cuando su ciclo dura más de un año y menos de dos. O sea, que la planta en su primer año desarrolla su sistema vegetativo y en un segundo año produce su sistema reproductivo. Por ejemplo: ajo, cebolla, remolacha, perejil, zanahoria.
- Perennes: Desarrollan su sistema vegetativo y reproductivo en el mismo año; pero debido a que cuentan con órganos de reserva subterráneos, aunque su sistema aéreo decae, la planta vuelve a vegetar en años sucesivos. Por ejemplo: papa, espárrago.

Tabla 3*Clasificación de las hortalizas según su ciclo de vida*

ANUALES	BIANUALES	PERENES
Jitomate	Col	Chayote
Tomate	Coliflor	Berro
Papa	Col de Bruselas	Jícama
Chile	Calinabo	Alcachofa
Berenjena	Nabo	Camote
Calabaza	Rábano	Yuca
Pepino	Rutabaga	Fresa
Melón	Zanahoria	Ruibarbo
Sandía	Perejil	Esparrago
Brócoli	Apio	Ajo
Mostaza	Chirivía	
Chícharo	Betabel	
Ejote	Acelga	
Haba	Salsifí	
Frijol	Cebolla de Bola	
Cilantro	Puerro	
Espinaca		
Lechuga		
Ocra		
Maíz dulce		
Cebolla de rabo		

Nota: Elaboración propia, Adaptado de, *Clasificación de las hortalizas*, por Aprendamos horticultura,2015, Aprendamos horticultura, (<http://aprendamoshorticulturaenlaeta.blogspot.com>)

Clasificación de las hortalizas de clima frío temperatura media mensual de 15° a 18°C.

Tabla 4

Hortalizas de clima frío temperatura media mensual de 15° a 18° C

HORTALIZAS DE CLIMA FRÍO TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE 15° A 18°C.	
Ajo	Espinaca
Cebolla	Quelites
Apio	Brócoli
Cilantro	Coliflor
Zanahoria	Col
Betabel	Lechuga
Acelga	Perejil

Nota: Elaboración propia Adaptada de Clasificación de hortalizas de acuerdo con la época de explotación o producción, por Conocimientosweb.net, 2013, Conocimientosweb.net, (<https://conocimientosweb.net>).

Clasificación de hortalizas de acuerdo con la época de producción de clima cálido temperatura media mensual entre 18° a 30° C.

Tabla 5

Hortalizas de acuerdo con la época de producción de clima cálido temperatura media mensual entre 18° A 30° C

HORTALIZAS DE ACUERDO CON LA ÉPOCA DE PRODUCCIÓN DE CLIMA CÁLIDO TEMPERATURA MEDIA MENSUAL ENTRE 18° A 30° C.	
Chícharo	Camote
Ejote	Calabacita
Jícama	Calabaza
Chile	Sandia
Tomate	Melón
Jitomate	Pepino
papa	Haba

Nota: Elaboración propia Adaptada de Clasificación de hortalizas de acuerdo con la época de explotación o producción, por Conocimientosweb.net, 2013, Conocimientosweb.net, (<https://conocimientosweb.net>).

Según la parte de la planta comestible, las hortalizas se clasifican en:

- Frutos: Berenjena, pimiento, tomate, guindillas, calabaza.
- Bulbos: Cebolla, puerro, ajo seco.
- Hojas y tallos verdes: Acelgas, achicoria, cardo, endivia, escarola, lechuga, espinacas, perejil, apio, col, brócoli, coles de Bruselas.
- Flor: Alcachofa, coliflor.
- Tallos jóvenes: Espárrago.
- Legumbres frescas o verdes: Guisantes, habas, judías verdes.
- Raíces: Zanahoria, nabo, remolacha, rábano

Según el color las hortalizas se clasifican en:

Hortalizas de hoja verde: Son las verduras y aportan pocas calorías y tienen un gran valor alimenticio por su riqueza en vitaminas A, C, el complejo B, E y K, minerales como el calcio y el hierro y fibra. El color verde se debe a la presencia de la clorofila. Son ejemplo de verduras: lechuga, escarola, repollo, achicoria, berro, acelga y espinaca.

Hortalizas amarillas: Estas hortalizas son ricas en caroteno, sustancia que favorece la formación de vitamina A. El caroteno se aisló por primera vez a partir de la zanahoria, hortaliza a la que debe su nombre.

Hortalizas de otros colores: Contienen poco caroteno, pero son ricas en vitamina C y en las vitaminas del complejo B.

CAPITULO III. BENEFICIOS QUE GENERAN LOS HUERTOS URBANOS

Los huertos urbanos son una práctica que, al ser implementada en la vida diaria de las personas, traen consigo varios beneficios, de entre los que destacan los, sociales, ambientales y económicos.

Dichos beneficios, pueden verse reflejados, con forme pasa el tiempo y con la continua práctica del huerto urbano, ya que estos serán mucho más notorios que al principio, en cuanto a producción de las especies, y la eficiencia que el mismo desempeña, a la percepción e importancia social que estos conllevan al ser una fuente de que de manera ambiental ayuda a que dentro de las zonas urbanas en las que se lleva a cabo dicha actividad, a generar pequeñas áreas verdes que ayudan a crear pequeños pulmones dentro de la urbe para ayudar a mejorar la calidad del aire paulatinamente, y frenar el gran impacto que la agricultura convencional provoca en los ecosistemas, esto gracias a que existe una gran variedad de adaptaciones que se han tenido de ellos por la disponibilidad de espacio principalmente, no únicamente pueden ser implementados en los hogares, sino también en escuelas, y en espacios comunitarios, del mismo modo se logra generar un ahorro significativo, respecto del consumo de hortalizas, se genera conciencia social gracias a la difusión de dicha práctica en la sociedad interesada. Todo es esto es posible siempre y cuando la actividad permanezca, sea difundida, y por supuesto empleada, a continuación, se detallan más a fondo.

3.1. Beneficios generales de los huertos urbanos

- 1) Asegurar parte de la alimentación de las familias usuarias de esta técnica de agricultura, al generar productos de excelente calidad para consumo individual
- 2) Conocer el proceso que los alimentos llevan desde la selección de semilla, preparación de sustrato, cuidado continuo, tratamiento de pequeñas plagas y enfermedades, hasta la obtención del producto final a consumir.
- 3) Evitar el uso a gran escala de agroquímicos de alta toxicidad en el tratamiento en presencia de plagas y enfermedades que puedan manifestarse durante el desarrollo del cultivo.
- 4) Se genera un ahorro significativo en la economía de los usuarios al dejar de comprar productos de calidad baja en las cadenas de supermercados y en algunas ocasiones en mercados locales con mercancía ya en mal estado que sigue a la venta la mayoría de las veces.
- 5) Permite un espacio recreativo del ser humano con la naturaleza de forma directa al ser él mismo el creador y desarrollador del huerto.
- 6) Ayuda al usuario a sensibilizarse con el medio ambiente aportando a su formación educación ambiental.

- 7) Es posible aprovechar los recursos naturales que la naturaleza provee, como lo puede ser el uso de agua de lluvia para el riego del huerto que anteriormente puede ser captado en contenedores de plástico, (tinajas, cubetas, piletas de plástico, etc.,) así como el aprovechamiento de la luz solar.
- 8) Al establecer un huerto urbano en los hogares de las ciudades se contribuye a que las plantas absorban gran cantidad del ruido de las ciudades, mejoran la calidad del aire, gracias al proceso de fotosíntesis que llevan a cabo reduciendo al mismo tiempo contrarrestan la contaminación atmosférica.

Al ya mencionarse los beneficios que se tienen en general al emplear en los hogares los huertos urbanos, los factores principales a considerar para su éxito son; el factor social, el factor económico, y el factor ambiental, ya que gracias a estos factores podrá ser posible la sostenibilidad del huerto.

3.2. Beneficios Sociales

A lo largo del tiempo, los huertos urbanos han sido una gran actividad para ser desarrollada por los diferentes grupos sociales de la población, dicha actividad permite a las personas socializar de manera pacífica y al mismo tiempo compartir diferentes conocimientos generando una buena cadena constante de retroalimentación.

Cabe de destacar que los huertos pueden desarrollarse de manera comunitaria, o individual.

En varias regiones del país y especialmente en el área metropolitana, los huertos urbanos han alcanzado una gran popularidad, puesto que las personas habitantes de estas, ha desarrollado un gran interés por cultivar sus propios alimentos, empleándolo de manera tradicional, que abarca desde la preparación y el acondicionamiento del sitio designado para su desarrollo hasta la obtención del desarrollo final.

Consecuentemente esto genera una gran habilidad de organización y participación social, entre las personas involucradas, ayudando a ampliar sus capacidades y libertades que les permitan a todos mejorar su calidad de vida y la dignidad de está ayudando al medio ambiente sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras (SEMARNAT, 2014).

Del mismo modo cuando las personas se ven muy involucradas en una actividad de índole ambiental como lo es en este caso los huertos urbanos, se comienza a generar una conciencia ambiental que hace que los involucrados en la actividad del huerto, sean partícipes de foros de discusión y análisis, los cuales les serán de gran

ayuda, al ser ellos los actores principales, tienen la capacidad de exigir, más y mejores apoyos de carácter ambiental, los cuales pueden ser para la mejora y mejor difusión de los huertos urbanos (SEMARNAT, 2014).

La implementación de los huertos en las ciudades se genera un grado de conciencia importante en los usuarios, ya que propician la mejor comprensión de los diferentes ciclos de desarrollo, crecimiento, y producción de hortalizas, ya que no todos son del todo iguales, y de manera indirecta se concientiza y valora mejor la función y acción que tiene las plantas dentro del medio natural en el que estas se desarrollan con respecto del papel que juegan, dentro de un ecosistema, formando parte de un todo

Gracias a dicho interés el gobierno se ha visto involucrado apoyando dicha actividad que permite la inclusión de distintas personas que poseen diferentes creencias y pensamientos

Las principales causas que suponen el interés que las personas de la urbe se acreditan a la dificultad que estas pueden presentar de encontrar alimentos frescos para su consumo, ya que en la mayoría de los supermercados de las ciudades más grandes los productos difícilmente son frescos y de buena calidad, por lo que las, las personas deciden implementar los huertos en sus hogares para asegurar que los productos que están consumiendo cumplan los correctos estándares de calidad que estos desean.

La FAO considera necesario que las ciudades sean sostenibles y que cuenten con espacios públicos que promuevan la inclusión social, lo que se puede lograr a través de la agricultura urbana y periurbana.

Los estudios dan cuenta que existe una creciente desconfianza en los demás, es lo que los expertos llaman el capital social, un valor que no solo permite aglutinar a una sociedad o a una familia, sino que es clave para que un país crezca en riqueza y calidad de vida.

Cabe de destacar que no solamente pueden desarrollarse en espacios públicos, sino que también pueden emplearse en los hogares, sin embargo, la propuesta de la FAO pretende promover a través de esta actividad la inclusión de la sociedad con el fin de que los miembros interesados compartan experiencias, aptitudes, métodos que ellos utilicen, inquietudes y dificultades al tener como reto el sembrar en el área urbana.

Es por eso que la red de agricultura urbana (RAU) pudo constatar que existe una gran variedad de iniciativas por parte de la población ante la práctica de dicha actividad, a pesar de eso, el reto principal al que se enfrenta la sociedad al momento de querer llevar a cabo esta actividad, es el espacio, puesto que al ser la zona metropolitana, cuentan con espacios muy limitados, a comparación de las zonas

rurales, por lo que buscan diferentes métodos y formas de que la agricultura urbana se adapte a sus capacidades.

Algunos de los beneficios que sociales que estos aportan a los individuos partícipes son:

- a) Socialización: participación en actividades sociales, creación de vínculos, el sentido de pertenencia a una comunidad, poder compartir experiencias, crear confianzas, amistad y compañerismo.
- b) Salud mental y espiritualidad: el trabajo con la tierra y el contacto con la naturaleza aportan paz, tranquilidad, relajación, desconexión de los problemas, motivación, alegría, sirve de terapia
- c) Salud física y alimentación: el trabajo al aire libre aporta al bienestar físico. A su vez, tomar conciencia de la alimentación y utilizar productos libres de fertilizantes químicos y plaguicidas tóxicos contribuyen a una alimentación saludable y equilibrada.
- d) Aprendizaje de técnicas: incluye el conocimiento de los procedimientos y secuencias de pasos para cultivar hortalizas de modo orgánico, desde la planificación de la huerta, forma de preparar el terreno, épocas de siembra y plantación, conducción de plantas, rotación de cultivos, aplicación de alta biodiversidad, manejo fitosanitario con preparados artesanales de bajo impacto a la salud y medio ambiente y preparación de compost. Todos son aspectos tratados en el lugar a través de talleres y también como trabajo guiado en terreno.

Es por eso por lo que se ha generado como beneficio social la implementación de los huertos urbanos en el área metropolitana.

Por otra parte, dentro de la sociedad se tienen designados lugares en los cuales se pueden implementar los huertos como lo son:

- Hogares
- Escuelas
- Colonias
- Empresas
- Instituciones gubernamentales

Sin embargo en la actualidad los huertos son mayormente implementados en los hogares puesto que las personas que desarrollan dicho interés por la agricultura orgánica, en su mayoría han optado por esta opción al suscitarse diversos problemas, como la dificultad de encontrar estos productos frescos, puesto que en los supermercados que son los establecimientos más accesibles para las personas que habitan en áreas muy urbanizadas son su única opción, a los contrario de las ciudades más pequeñas estas tiene la facilidad de encontrar hortalizas en mercados

locales, pero la problemática que ellos en su mayoría perciben es que el producto es de mala calidad, ya ha pasado su tiempo de consumo, y son productos que ya han sido modificados genéticamente por lo que estos han sido tratados con fertilizantes y productos químicos muy agresivos, que consideran son muy dañinos para la salud.

Es por eso que han optado por producir ellos mismos los alimentos que se van a llevar a la mesa para ser consumidos, ya que la persona que practica esta actividad es la encargada de llevar bajo control los estándares correctos de calidad de acuerdo a su criterio, que abarcan desde la selección de semilla, preparación del sustrato, cuidado a lo largo del proceso de desarrollo y crecimiento de las plántulas, su adecuado riego, y el empleo de fertilizantes, pesticidas, de origen natural en caso de que a lo largo del crecimiento de las hortalizas se focalicen plagas potencialmente dañinas para el cultivo, las cuales se presentan de manera escasa en ocasiones.

Esto con la finalidad de tener como resultado hortalizas sanas, de una buena calidad orgánica para su consumo individual, y a sus completa disposición en cualquier momento del día. Lo cual supone al mismo tiempo poder consumir hortalizas que generen mayores beneficios para la salud, al ser productos 100% orgánicos, que es lo que muchas de las personas buscan en la actualidad, al momento de elegir los productos hortícolas que consumen, ya que ha surgido la preocupación por los mismos de consumir hortalizas mas sanas que le den un aporte nutrimental más natural y limpio de pesticidas y plaguicidas, puesto que de este modo los usuarios pueden estar más seguros de que recibirán los aportes nutrimentales que las hortalizas producidas por ellos mismos son capaces de brindar como:

- Agua
- Glúcidos (Hidratos de carbono)
- Vitaminas y minerales
- Lípidos y proteínas
- Fibra
- Valor calórico bajo

Dichos valores nutrimentales a diferencia de las hortalizas producidas a gran escala tienden a perderse, o encontrarse en cantidades mas bajas, de las cuales las hortalizas poseen originalmente, esto como consecuencia de la aplicación de diferentes químicos que propician el crecimiento acelerado de las mismas, lo cual no ocurre con las hortalizas producidas por nosotros mismos, ya que estamos seguros de su origen y que dichos valores nutrimentales no son alterados por lo que se conservan al 100%, y son capaces de brindarnos cada uno de los nutrientes que cada una contiene.

Por otra parte, para que las personas puedan desarrollar esta actividad no importa el espacio con el que estos dispongan ya que los huertos los pueden adaptar a su necesidad que incluso pueden desarrollarse en espacios de un metro cuadrado de manera vertical u horizontal en los patios de las casas inclusive en las azoteas.

3.3. Beneficios económicos

Otro de los grandes beneficios de la práctica de los huertos urbanos es el económico ya que debe mencionarse que el consumo de los productos principales del campo no es barato, con el paso del tiempo por cuestiones de modernización y elevar los estándares de calidad de los productos, su costo ha incrementado considerablemente puesto que supone una inversión más grande en cuanto a esto se refiere.

Esto supone por consecuencia un nuevo escenario económico en el que la rentabilidad de las explotaciones agrarias depende menos de su capacidad productiva, que de su inserción en los mercados y en las redes de comercialización.

Lo cual genera un aumento desmedido en el precio de cada uno de los productos que se puede ofrecer al público.

Anteriormente la agricultura ya era sustentable, por lo que los productos tenían los estándares de calidad correctos, no estaban genéticamente modificados, su consumo era aún más frecuente, y su precio era justo y accesible.

Actualmente muchos de los productos que pueden encontrarse en algunos mercados y supermercados en las ciudades tienen productos que en la mayoría de las circunstancias no son frescos y son de mala calidad ya que se han desarrollado en invernaderos que invierten grandes cantidades de dinero para mejorar la calidad de su producto desde su semilla, que ya ha sido genéticamente modificada, para obtener una hortaliza con colores brillantes, más jugosa y más grande pero dejando de lado el sabor y los nutrimentos que esta aporta cuando es obtenida de manera natural, manteniendo un precio elevado, el cual no garantiza un producto de calidad.

Estas características que ya se mencionaron anteriormente hacen que el producto incremente su costo de manera considerable, de manera individual, y de su venta por kilo lo que las personas consideran que afecta su bolsillo al tener un salario bastante básico, que hace que la mayoría viva al día.

Al tener un huerto en los hogares, en cuanto al beneficio económico, se va generando ahorro, para todos los usuarios, ya que como se muestra en la **tabla 6**, podemos observar los precios de las hortalizas, más habituales de consumo en los hogares integrados por aproximadamente 4 miembros, lo que significa un gasto con

valor aproximado de \$405 pesos MXN quincenales para el abasto de hortalizas como insumos.

Cabe de mencionar que este valor aproximado queda sujeto a variables como:

- Miembros que componen la familia.
- Cantidad en pesos destinada para la compra de dichos insumos.
- Compra de insumos por kilo, medio kilo o unidad.
- Recurrencia de la compra de hortalizas (Días o semanas).
- Variabilidad de precio de hortalizas por temporada.

Estas variables hacen que la cantidad proyectada pueda disminuir o aumentar. Sin embargo, si se toma en cuenta, que un huerto urbano tiene la capacidad de producir hortalizas por kilo, esto implicaría un ahorro en beneficio de los usuarios, al igual que un ingreso extra, ya que siempre existe la posibilidad de tener excedentes, los cuales pueden ser comercializados, entre vecinos, o a pequeña escala, a las afueras de sus hogares,

No se debe dejar de lado, que, al existir una variabilidad constante de precios ofertado en el mercado de hortalizas, al tenerlas a disposición en los huertos todo el tiempo, no se corre el riesgo de tener escases de hortalizas por ser compradas en pequeña cantidad o incluso no poder comprarlas, que es lo que con normalidad sucede actualmente, lo que al mismo tiempo nuevamente supone un ahorro extra sumado al descrito con anterioridad.

Económicamente hablando los huertos suponen una oportunidad también para los usuarios poder generar un ingreso más, del cual muchas veces no se menciona, como lo es la comercialización de plántulas, de pequeño, mediano o gran tamaño, para otras personas que quieran comenzar a implementar un huerto en sus hogares.

Tabla 6

Precio por kilo de las hortalizas habituales en los hogares.

HORTALIZA	PRECIO POR KILO
Jitomáte	\$15 pesos MXN
Lechuga	\$45 pesos MXN
Zanahoria	\$10 pesos MXN
Cebolla	\$15 pesos MXN
Tomatillo	\$15 pesos MXN
Ajo	\$66 pesos MXN
Chile Serrano	\$12 pesos MXN
Coliflor	\$20 pesos MXN
Cilantro	\$25 pesos MXN
Acelga	\$40 pesos MXN
Perejil	\$40 pesos MXN
Papa	\$30 pesos MXN
Calabacita	\$12 pesos MXN
Chayote	\$20 pesos MXN
Brócoli	\$40 pesos MXN

Fuente: Elaboración propia

El huerto urbano no es más que una actividad económica alternativa con un gran beneficio, el ahorro, ya que se ha convertido en una manera muy eficiente de fomentar la mejora en la economía en cada uno de los hogares que deciden llevarlo a acabo, haciendo que el ahorro en el gasto familiar se da en un rango de 10 a 30 por ciento, según el producto y el volumen que se obtenga (El parche, 2020).

Es por eso, por lo que los huertos urbanos impulsan a la economía local mediante su producción ya que las personas que los desarrollan pueden entrar en competencia con los establecimientos locales, contribuye al ahorro familiar con el autoconsumo y en el mejor de los casos genera empleo, ya que posteriormente es posible el establecimiento de locales para su distribución.

3.4. Beneficios ambientales

Referente a los beneficios ambientales, contribuye a la conservación de especies y del suelo, ya que por las diversas actividades realizadas en las ciudades el suelo es cada vez más alterado en su estructura natural y tiene como consecuencia la pérdida de especies de distintos tipos.

Notablemente al incorporar la práctica de los huertos urbanos en la urbe pueden verse numerosos efectos positivos de esta práctica, en los que destacan:

- Menos lixiviado de nitrógeno
- Menos emisiones de óxido nitroso y amoníaco
- Menor pérdida del fósforo
- Menor consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
- Menores potenciales de acidificación y eutrofización
- Mejor aumento del suelo
- Mayor diversidad

Influencia en la generación de microclimas al intercalar diferentes especies de plantas. Aumenta la biodiversidad, importante para obtener una dieta variada con una amplia gama de nutrientes (FAO, 2013). Ayuda a mejorar el paisaje de entornos degradados (Morán, 2011). Preserva espacios abiertos (Pourias, 2016). Intenta cerrar ciclos, como es en la naturaleza; reciclando algunos de los desperdicios, ya que del total que generamos, entre el 30% y 60% son orgánicos, los cuales pueden ser usados como composta, además los residuos sólidos pueden ser reutilizados como contenedores.

Capta el agua de lluvia para hacer uso eficiente de ella en el riego. Disminuye la movilidad con la venta directa a los consumidores, evitando el embalaje, almacenamiento y transporte, que al mismo tiempo se ve reflejado en la magnitud de la huella ecológica. Brinda acceso a alimentos frescos, sanos y de calidad. (López, 2014.)

En este caso uno de los beneficios que mayormente se destaca entre los ya mencionados es la atenuación del efecto "isla de calor", la cual consiste en un aumento en la temperatura de varios grados (hasta 5°) que se da normalmente en entornos urbanos. Este aumento se debe a que las superficies de edificios y pavimento absorben y conducen calor, mientras que en un suelo natural parte de este calor se disipa mediante enfriamiento evaporativo. En un entorno urbano la evaporación está impedida por la superficie, pero también por la falta de agua subterránea debido a la intensa escorrentía. Además, otro tercio del calor de la ciudad es generado por coches y edificios, y por reflexión de calor radiante IR entre edificios. La vegetación reduce el efecto isla porque crea sombra, actúa como

aislante y por su evaporación y evapotranspiración. Se han registrado en un techo verde una temperatura de 30°C frente a 70°C de la misma superficie sin vegetación. La reducción anual de calor por los techos verdes puede llegar a ser del 95%, lo que implica una reducción muy importante del consumo energético para aire acondicionado. (López, 2014.)

Otro efecto de la vegetación urbana es la mejoría de la calidad del aire. En muchas ciudades, por el tráfico y las industrias la calidad del aire es baja, con niveles de CO, CO₂, NO_x, SO_x, ozono, VOCs y partículas que pueden superar los estándares de salud. La vegetación filtra el aire y reduce las partículas, consume CO₂, y la superficie foliar es un sumidero de gases contaminantes donde serían degradados. Se ha comprobado que un techo verde de 4000 m² reduce el material particulado en un 6% y los gases ácidos en un 37% (López, 2014).

También los huertos urbanos son capaces de amortiguar el sonido tan estridente que se percibe día con día en las grandes ciudades, al actuar como una especie de almohada que absorbe gran parte de los sonidos ensordecedores, dándonos como resultado la reducción de la contaminación auditiva.

Hay que mencionar que un gran beneficio ambiental que se puede generar para el propio beneficio huerto es que gracias a la implementación de este se genera una gran atracción de polinizadores, los cuales son un factor clave para la reproducción de la mayoría de las plantas, las cuales resultan ser las que mayormente encontramos en casi todos los huertos.

Con el paso del tiempo y debido a la creciente mancha urbana que se extiende cada vez más y más y en conjunto con la modernización de los espacios rurales, los polinizadores se han visto afectados de manera muy significativa a consecuencia de estas acciones.

Los polinizadores juegan un papel muy importante dentro de los jardines, huertos rurales y huertos urbanos, debido a que, as plantas polinizadas adecuadamente producen frutas y hortalizas más grandes, uniformes y sabrosas (FAO,2018).

Un estudio realizado en varias explotaciones agrícolas pequeñas encontró que cuando la polinización se gestionó adecuadamente, el rendimiento agrícola aumentó de media un 24% (FAO,2018).

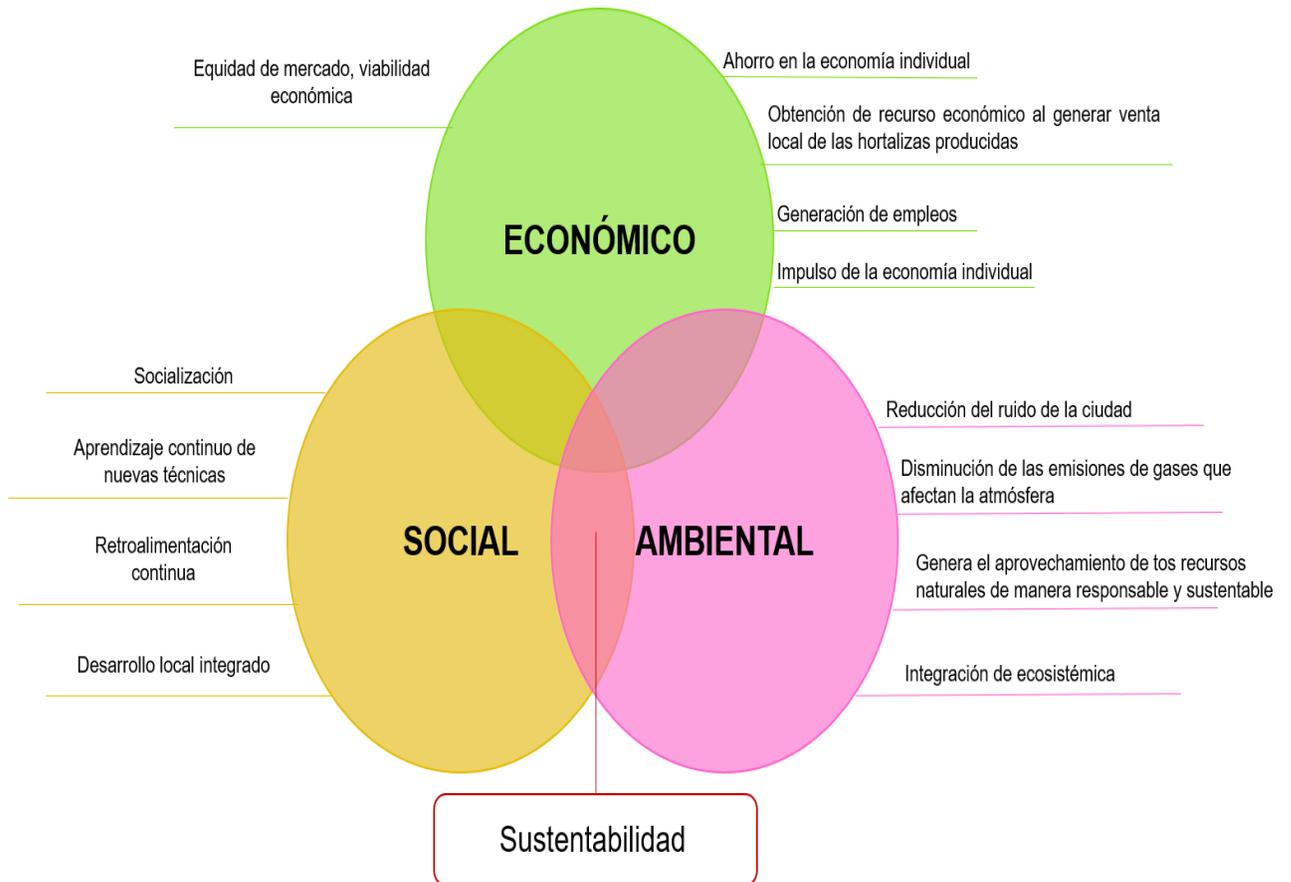
La polinización es uno de los procesos más importantes de la naturaleza que contribuyen a la biodiversidad. Ayuda a producir una gran variedad de plantas, muchas de las cuales también son cultivos alimentarios. Se estima que el 90 por ciento de las plantas con flores dependen de la polinización para reproducirse (FAO,2018).

No todos los cultivos alimentarios necesitan ser polinizados; por ejemplo, el arroz, el trigo y las papas sobrevivirían incluso si nuestros polinizadores no lo hicieran. Sin embargo, muchos de los alimentos muy nutritivos y ricos en micronutrientes -como las frutas, algunas hortalizas, semillas, frutos secos y aceites, desaparecerían si no hubiera polinizadores. Sin polinizadores no se tendrían algunos de los alimentos que tanto nos gustan (¡y que necesitamos para estar bien nutridos!) como fresas, manzanas, arándanos, cerezas, almendras, cacao y café (FAO,2018).

Es por eso que los huertos urbanos son considerados en la actualidad como una solución y un beneficio ambiental más, que ayudara a que los polinizadores no estén constante peligro de ser desplazados o incluso a estar en peligro de extinción por la constante invasión a sus hábitats, los huertos ayudaran a que estos se mantengan y se adapten a nuevos espacios en los que puedan seguir desarrollando su función esencial viviendo en simbiosis con los mismos y garantizar su éxito existencial y el de los huertos urbanos mismos.

Diagrama 2

Beneficios, social, económico, y ambientales que logran la sustentabilidad, gracias al implemento de los huertos urbanos



Nota: Elaboración propia.

Conclusiones

Gracias a la presente investigación se puede determinar la gran importancia que tiene los huertos urbanos en la actualidad, partiendo porque son capaces de brindar alimentos para autoconsumo y de buena calidad en todo momento.

Se determina de la misma manera que no existen límites para la construcción de un huerto urbano, al ser altamente versátiles, estos pueden ser construidos en cualquier tipo de espacio, grandes terrenos, (unitarios, familiares, comunitario, escolares). Adaptables a cualquiera que sea el presupuesto del que cada usuario disponga.

Gracias al análisis documental que se realizó en esta investigación, fue posible abordar los puntos principales que deben de tenerse en cuenta en primera instancia, para proceder a la implementación de un huerto urbano y que este pueda desarrollarse de manera exitosa desde el primer momento, ya que dichos puntos son clave para su éxito continuo. Es por eso que se describen de manera específica y sencilla cada uno de los puntos clave para iniciar un huerto urbano, como los son la caracterización, utensilios necesarios, insumos, tipos de sustrato, tipos de semilla, tipos de riego, plagas a las que pueden estar expuestos y sus tratamientos, así como información adicional de calendarios de siembra y formas de asociación, para que los usuarios tengan todo el conocimiento básico, y noten que no es difícil comenzar a ser parte de un gran cambio, gracias a los huertos urbanos.

Los huertos urbanos son una de las ideas más revolucionarias, que ayudará a la mejora del medio ambiente reduciendo los principales problemas que afectan a la población en las ciudades, ya que gracias a ellos se puede percibir la mejora en la calidad del aire, menos cantidad de calor y por supuesto, menor cantidad de ruido, con el paso del tiempo y cuanto más se ponga en práctica esta actividad en las distintas ciudades, la mejora ambiental será cada vez más notoria y beneficiosa para todos y cada uno de los habitantes de las ciudades.

Económicamente hablando también queda demostrado que existe un ahorro notorio, en el caso de las personas que deciden tener un huerto en sus hogares reducen gastos en alimentos principalmente hortalizas lo que los convierten en una forma más de ahorro y por supuesto de comercialización si es que así se dispone, lo que por consecuencia al usuario le brindaría una entrada más de dinero.

Al existir diferentes tipos de huertos urbanos, principalmente ellos que se desarrollen de manera colectiva traerán consigo beneficios sociales, los cuales les brindaran a usuario, una mejor convivencia, un método de participación social diferente y único que ayudara en su formación personal, en cuanto a convivencia con las personas cercanas al mismo.

Dichos beneficios afianzan cada vez más la viabilidad, eficacia y eficiencia que presentan los huertos urbanos.

Gracias a los casos de estudio plasmados en este trabajo se puede comprobar la funcionabilidad de los huertos urbanos y el cómo estos pueden ser explotados de una manera sustentable, demostrando y asegurando al mismo tiempo los beneficios ya mencionados con anterioridad.

La viabilidad de la implementación de los huertos urbanos en la ciudades, radique en que estos, son altamente adaptables a cualquier espacio, forma, disposición en general del usuario, puede ser tan grande como quieras, o tan pequeños como este se desee, está en manos de cada individuo el ¿cómo? llevarlos a la práctica y comenzar a gozar cada uno de los beneficios que estos traen consigo, y del mismo modo mantenerlos a largo plazo, para poder seguir revolucionando esta práctica y que comience a cobrar la importancia que la misma denota, para que de este modo encaminemos a la sociedad a ser una sociedad, más consciente y sensible sobre todo aquello que es capaz de brindarte la naturaleza.

Los huertos urbanos son ese primer gran paso, para una sociedad en cambio, más consciente, más sustentable.

Referencias bibliográficas

1. 65ymás. (2019). *Remedios caseros y efectivos contra la plaga de pulgones*. abril 14, 2021, de 65ymás Sitio web: https://www.65ymas.com/consejos/como/remedios-caseros-y-efectivos-contra-plaga-pulgones_4792_102.html.
2. Agromática. (2015). *Tipos de sustrato*. septiembre 15 de 2015, de Agromática Sitio web: <https://www.agromatica.es/tipos-de-sustratos/>.
3. Agrosíntesis. (2016). *Tipos de germinación*. abril 14, 2021, de Agrosíntesis Sitio web: <https://www.agrosintesis.com/tipos-de-germanizacion/>.
4. Agrosíntesis. (2016). *Tipos de germinación*. abril 27, 2021, de Agrosíntesis Sitio web: <https://www.agrosintesis.com/tipos-de-germanizacion/>.
5. Alcaldía municipal del distrito central y Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2011). *Prácticas para la producción de huertos familiares urbanos*. septiembre 16, 2019, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/3/as166s/as166s.pdf>.
6. Alternare. A.C. (2015). *Programas comunitarios*. septiembre 17 de 2019, de Alternare. A.C. Sitio web: www.alternare.org.
7. Altieri, M. (1995). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. septiembre 21, 2019, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352008000100004.
8. Aprendamos horticultura. (2015). *Clasificación de las hortalizas*. abril 14, 2021, de Aprendamos horticultura Sitio web: <http://aprendamoshorticulturaenlaeta.blogspot.com/2015/06/clasificacion-de-las-hortalizas.html#targetText=Las%20hortalizas%20seg%C3%BAAn%20su%20ciclo,coliflor%2C%20espinaca%2C%20ma%C3%ADz%20dulce>.
9. Arias, G. (2004). *Agricultura urbana y periurbana en México. Segundo encuentro nacional; la agricultura urbana como estrategia organizativa para el abasto de alimentos, la supervivencia familiar, sustentabilidad ambiental y políticas públicas*. septiembre 22, 2019, de worldcat Sitio web: <https://www.worldcat.org/title/agricultura-urbana-y-periurbana-en-mexico-segundo-encuentro-nacional-la-agricultura-urbana-como-estrategia-organizativa-para-el-abasto-de-alimentos-la-supervivencia-familiar-local-sostenibilidad-ambiental-y-las-politicas-publicas/oclc/57058417/editions?referer=di&editionsView=true>.
10. Asamblea Legislativa de Distrito Federal. (2016). *Ley de huertos urbanos en la ciudad de México*. *Gaceta oficial del distrito federal*, pp. 1-7.
11. Augusto, C. (2020). *Abonos orgánicos*. noviembre 5, 2019, de Infagro Sitio web: https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp.

12. Bauhaus. (2013). *Manual de iniciación al huerto urbano*. Colombia: La tierra que nos nutre, p.02.
13. Bauhaus. (2013). *Manual de iniciación al huerto urbano*. Septiembre 10, 2019, de Academiaedu Sitio web: https://www.academia.edu/27562670/Manual_iniciacion_huerto_urbano_bauhaus.
14. Bauhaus. (2013). *Manual de iniciación al huerto urbano*. Septiembre 10, 2019, de Academiaedu Sitio web: https://www.academia.edu/27562670/Manual_iniciacion_huerto_urbano_bauhaus.
15. Bayer. (2016). *Guía de plántulas 2: el transplante*. abril 19, 2020, de Bayer Seminis Sitio web: <https://www.seminis.mx/blog-guia-de-plantulas-2-el-transplante/>.
16. Calderón, A. (2016). Calderón Cisneros Araceli. (2016). *Agricultura urbana familiar en una ciudad media en Chiapas. Implicaciones para la sustentabilidad urbana*. septiembre 14, 2019, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200101.
17. Carrillo, E. (2014). *Lombricultura disminuye efecto invernadero*. 2014, de Universidad de Guadalajara Sitio web: <https://www.udg.mx/es/noticia/lombricultura-disminuye-efecto-invernadero>.
18. CEDRSSA. Centro de estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria. (2018). *La dependencia alimentaria de México*. noviembre 12, 2019, de CEDRSSA Sitio web: <http://www.cedrssa.gob.mx/post/la-dependencia-n-alimentaria-n-de-n-mn-xico-n.htm>.
19. Centro mexicano para la filantropía, CEMEFI. (2020). *SAGARPA y Fundación EDUCA promoverán huertos escolares*. Julio, 2020, de CEMEFI Sitio web: <https://www.cemefi.org/servicios/noticias/filantropicas/2429-sagarpa-y-fundacion-educa-promoveran-huertos-escolares.html>.
20. Cisneros, R. (2011). *Apuntes de riego y drenaje*. noviembre 18, 2019, de Universidad Autónoma de San Luis Potosí Sitio web: <http://www.ingenieria.uaslp.mx/Documents/Apuntes/Riego%20y%20Drenaje.pdf>.
21. Conejo, S. (2018). *Ley de agricultura urbana y periurbana del estado de Michoacán de Ocampo*. marzo 19, 2020, de Periódico del Estado de Michoacán Sitio web: http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-mich/MICH-L-AgricuUrbPeriu2017_12.pdf.
22. Conocimientosweb.net. (2013). *Clasificación de hortalizas de acuerdo con la época de explotación o producción*. abril 14, 2021, de Conocimientosweb.net Sitio web: [https://conocimientosweb.net/dcmt/ficha20422.html#:~:text=1\)%20Hortalizas%20de%20clima%20fr%C3%ADo,acelga%2C%20espinaca%2C%20quelite](https://conocimientosweb.net/dcmt/ficha20422.html#:~:text=1)%20Hortalizas%20de%20clima%20fr%C3%ADo,acelga%2C%20espinaca%2C%20quelite).

23. De la Vega Orduña y el Departamento de Medio Ambiente de la Diputación de Alicante. (2016). *Manual de huertos sostenibles en casa*. diciembre 6, 2019, de Ecoinventos Sitio web: <https://ecoinventos.com/manual-de-huertos-sostenibles-en-casa/>.
24. Delle L. (2019). *Huertos urbanos ante la contaminación*. enero 1, 2020, de El país Sitio web: https://elpais.com/sociedad/2019/11/03/actualidad/1572801296_943588.html.
25. Diario de la economía. (2019). *Economía y ambiente*. noviembre 10, 2019, de Economipedia Sitio web: <https://economipedia.com/definiciones/beneficio-economico.html>.
26. Diario oficial de la federación. (2011). *Se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. mayo 14, 2020, de Segob Sitio web: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5175991&fecha=28/01/2011.
27. Doris Laury B., Gerardo G., & Analuisa Dzi. (2020). *Los beneficios para la salud, medio ambiente y economía familiar de la agricultura urbana*. marzo 22, 2020, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: http://ru.iiec.unam.mx/4252/1/2-Vol2_Parte1_Eje3_Cap2-016-Dzib-Gonzalez-Gonzalez.pdf.
28. Ecohuerto sembrar para nutrir. (2015). *Enseñar al ser humano a producir sus propios alimentos lo dignifica, dándole la posibilidad de mejorar su entorno familiar, social por sí mismo*. diciembre 10, 2019, de Ecohuerto Sitio web: <https://www.ecohuerto.mx/index.php/servicios/proyectos-sociales-y-paquetes-gubernamentales>.
29. Ecology action. (2010). *Mini Manual para el Agricultor: Mini Cultivo Sustentable*. abril 14, 2021, de Ecology action Sitio web: http://www.cultivebiointensivamente.org/Self_Teaching_4.html
30. Ecoosfera. (2016). *Guía Gaia, 11 pesticidas que puedes hacer en casa*. diciembre 27, 2019, de Ecoosfera Sitio web: <https://ecoosfera.com/2016/07/11-pesticidas-organicos-que-puedes-hacer-en-casa/>.
31. Ecotec. (2020). *Huertos familiares*. marzo 3, 2020, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: <https://ecotec.unam.mx/ecoteca/huertos-familiares-2>.
32. El buen campo. (2015). *Cómo hacer composta casera*. abril 14, 2021, de El buen campo Sitio web: <https://www.elbuencampo.com/blogs/consejos/81850819-como-crear-composta-casera>.
33. El parche . (2020). *La agricultura urbana, una alternativa de ahorro y de bienestar*. mayo 15, 2020, de El otro parche Sitio web: <https://www.elotroparche.com/huertos-urbanos-economia-alternativa/>.

34. Elangreen. (2016). *Semillas ecológicas huerto urbano*. enero 6, 2020, de Elangreen Sitio web: <https://www.elangreen.com/blog/semillas-ecologicas-huerto-urbano/>.
35. Enciso, A. (2019). *La SEMARNAT impulsará creación de huertos urbanos en zonas urbanas*. marzo, 2020, de La jornada Sitio web: <https://jornadabc.mx/tijuana/18-10-2019/la-semarnat-impulsara-creacion-de-huertos-en-zonas-urbanas>.
36. Estévez, E. (2015). *Agricultura urbana: el cultivo*. abril 14, 2021, de Ecointeligencia Sitio web: http://www.cultivebiointensivamente.org/Self_Teaching_4.html.
37. Fecoagro. (2015). *¿Sabes que es la siembra directa?* abril 14, 2021, de Fecoagro Sitio web: <https://www.fecoagro.com.ar/te-contamos-todo-sobre-la-siembra-directa/>.
38. Finca y campo. (2015). *La huerta casera*. abril 14, 2021, de Finca y campo Sitio web: <http://www.fincaycampo.com/2015/04/la-huerta-casera-el-trasplante/>.
39. Fitch. (2002). *Beneficios ambientales y su impacto en el ambiente*. septiembre 12, 2020, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432020000200109.
40. Fitogar. (2018). *Como eliminar la araña roja de los cítricos*. abril 14, 2021, de Fitogar Sitio web: <https://www.fitogar.com/como-eliminar-la-arana/>.
41. García, G. (2019). *Huertos urbanos en la ciudad de México*. septiembre 12, 2019, de Mexicanísimo Sitio web: <http://www.mexicanisimo.com.mx/huertos-urbanos-en-la-ciudad-de-mexico/>.
42. Gerena, M. (2012). *Calendario de siembra*. marzo, 2020, de Blogspot Sitio web: <http://meteoerena.blogspot.com/p/calendario-de-siembra.html>.
43. Gobierno del Estado de México. (2017, febrero 16). *Ley de huertos urbanos en México*. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, pp. 1-8.
44. Gordillo, G., & Méndez, O. (2013). *Seguridad y soberanía alimentaria*. febrero 12, 2020, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/3/a-ax736s.pdf>.
45. Gosálbes, C. (2012). *Conoce la mosca blanca*. abril 14, 2021, de Plantea huerto Sitio web: https://www.planetahuerto.es/revista/como-combato-la-mosca-blanca_00107.
46. Gosálbes, C. (2019). *Como combatir caracoles y babosas*. abril 14, 2021, de Plantea huerto Sitio web: https://www.planetahuerto.es/revista/como-combatir-plagas-de-caracoles-y-babosas_00183.
47. Grupo SACSA. (2015). *Uso de estiércol como fertilizante*. abril 14, 2021, de Grupo SACSA Sitio web: <https://www.gruposacsa.com.mx/las-ventajas-del-uso-de-estiercol-como-fertilizante/>.
48. H. Ayuntamiento de Zitácuaro. Mich. Dpto. Desarrollo Rural. (2019).

49. Hablemos del campo. (2017). *¿Cómo controlar las plagas en un huerto urbano?*. abril 18, 2020, de Hablemos del campo Sitio web: <https://www.hablemosdelcampo.com/como-controlar-las-plagas-en-tu-huerto-urbano/>.
50. Huertocity. (2014). *¿Cómo comenzar tu propio huerto?* septiembre 19, 2019, de Huertocity Sitio web: www.huertocity.com.es.
51. Hydro enviroment. (2010). *Instructivo para la siembra indirecta*. abril 14, 2021, de Hydro enviroment Sitio web: https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=103.
52. Ingredientes que suman. (2018). *Cómo hacer compost casero*. abril 14, 2021, de Ingredientes que suman Sitio web: <https://blog.oxfamintermon.org/como-hacer-compost-casero/>.
53. Jardinería de plantas y flores. (2013). *Tipos de cochinillas y como combatir las*. abril 14, 2021, de Jardinería de plantas y flores Sitio web: <https://jardineriaplantasyflores.com/tipos-de-cochinillas-y-como-combatirlas/>.
54. Jardineriaon, (2016). *Descubre como es y como combatir la cochinilla acanalada*. abril 14, 2021, de Jardineriaon, Sitio web: <https://www.jardineriaon.com/cochinilla-acanalada.html>.
55. La bio guía. (2020). *¿Qué plantar?* abril 14, 2021, de La bio guía Sitio web: https://www.bioguia.com/ambiente/que-vegetales-plantar-en-cada-estacion-del-ano_29288932.html.
56. Len, H. (2019). *Trasplante*. abril 14, 2021, de Facebook Sitio web: <https://www.facebook.com/viverohlen/posts/trasplante-de-bidens-laevis-los-viveros-usan-bandejas-de-siembra-o-plugs-hay-de-/981698152190031/>
57. López, R. (2014). *Beneficios ambientales de la agricultura ecológica urbana y periurbana*. noviembre 22, 2019, de Digital.scic Sitio web: https://digital.scic.es/bitstream/10261/116301/3/Beneficios_ambientales_agricultura_ecol%C3%B3gica_urbana_periurbana_2014_Com_Congr..pdf.
58. Marica, R. (2012). *El huerto familiar del sur de México*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas: Protección Ambiental del Estado de Tabasco: El Colegio de la Frontera Sur.
59. Martínez, M. (2015). *Clasificación de las hortalizas*. enero 19, 2020, de Blogspot Sitio web: <http://aprendamoshorticulturaenlaeta.blogspot.com/2015/06/clasificacion-de-las-hortalizas.html#targetText=Las%20hortalizas%20seg%C3%BAAn%20su%20ciclo,coliflor%2C%20espinaca%2C%20ma%C3%ADz%20dulce>.
60. Mayoflor. (2019). *Cuidamos tu jardín*. abril 14, 2021, de Pinterest Sitio web: <https://www.pinterest.com.mx/pin/340303315579071614/>.
61. Medina, D. (2017). *La CdMx echa raíces: más huertos urbanos para una mejor alimentación y medio ambiente*. febrero 21, 2020, de Sin embargo Sitio web: <https://www.sinembargo.mx/17-03-2017/3173947>.

62. Mercón, J. (2012). *Cultivando la educación agroecológica, el huerto urbano comunitario como espacio educativo*. marzo 15, 2020, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400009.
63. Metros cúbicos. (2020). *Busca el sitio ideal para tu huerto en casa*. mayo 12, 2020, de Metros cúbicos Sitio web: <https://www.metroscubicos.com/articulo/decoracion-y-hogar/2013/03/05/como-hacer-composta-en-tu-casa-o-depa>.
64. Ministerio de desarrollo agrario y riego. (2020). *Problemas de la agricultura periurbana*. junio 19, 2020, de Ministerio de desarrollo agrario y riego Sitio web: <https://www.minagri.gob.pe/portal/22-sector-agrario/vision-general/190-problemas-en-la-agricultura-peruana?limitstart=0>.
65. Miranda, F. (2014). *Huertos urbanos darán de comer a 650 mil personas*. marzo 10, 2020, de Milenio Sitio web: <https://www.milenio.com/cultura/huertos-urbanos-daran-comer-650-mil-personas>.
66. Morán, A. (2012). *Historia de los huertos urbanos, de los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica*. abril 16, 2020, de Archivo digital UPM Sitio web: <http://oa.upm.es/12201/>.
67. Mosier. (1998). *Closing the global N2O budget: nitrous oxide emissions through the agricultural nitrogen cycle. Nutrient Cycling in Agroecosystems*. abril 14, 2020, de IPINI Sitio web: [http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/CD4A73C50463FB850325800007D0958/\\$FILE/Los%20desafi%CC%81os%20de%20la%20agricultura.pdf](http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/CD4A73C50463FB850325800007D0958/$FILE/Los%20desafi%CC%81os%20de%20la%20agricultura.pdf).
68. Moyano, E. (2014). *Agricultura familiar y huertos urbanos*. septiembre 19, 2019, de UCM Sitio web: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56050/Ambienta%20n%C2%BA%20107%20Junio%202014.pdf>.
69. Moyano, E. (2014, junio 23). *Agricultura familiar y huertos urbanos*. *Ambienta*, 1, pp. 45-56.
70. Mxcity . (2019). *¿Sabías que cdmx es una de las ciudades con más huertos urbanos?*. abril 10, 2020, de Mxcity Sitio web: <https://mxcity.mx/2015/04/sabias-que-el-d-f-es-una-de-las-ciudades-con-mas-huertos-urbanos/>.
71. Mxcity. (2015). *¿Sabías que el D.F es una de las ciudades con mas huertos?*. enero 14, 2020, de Mxcity Sitio web: 25. <https://mxcity.mx/2015/04/sabias-que-el-d-f-es-una-de-las-ciudades-con-mas-huertos-urbanos/>.
72. Naciones unidas México. (2019). *Agricultura urbana, una opción ante la emergencia sanitaria*. abril 14, 2020, de Naciones unidas México Sitio web: <http://www.onu.org.mx/agricultura-urbana-una-opcion-ante-la-emergencia-sanitaria/>.
73. Olvera, L. (2010). *Cómo combatir hormigas*, por Luisa Olvera . abril 14, 2021, de Luisa Olvera blog Sitio web: <https://luisaolvera.com/c-mo-hacer-un-veneno-econ-mico-para-hormigas-rojas/>.

74. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2018). *Es hora de apreciar la labor de los polinizadores*. abril 26, 2020, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, Sitio web: <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/>.
75. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2017). *Huertos urbanos son ahora un derecho en la Ciudad de México*. abril 15, 2020, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508812/>.
76. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2011). *Programa de apoyo a los huertos familiares en México*. abril 12, 2020, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508812/>.
77. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2020). *Agricultura y medio ambiente*. abril 15, 2020, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>.
78. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2011). *Producción de hortalizas*. marzo 2, 2020, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: <http://www.fao.org/3/as972s.pdf>.
79. Pascual, A. (2018). *Huertos urbanos “saludables” para la ciudadanía*. marzo 22, 2020, de Efeagro Sitio web: <https://www.efeagro.com/noticia/huertos-urbanos-salud/>
80. Pérez & Merino. (2008). *Los seres vivos y el medio ambiente*. septiembre 29, de Intef Sitio web: https://enlinea.intef.es/media/scorm/0cd54a97a45b4b3781ca47dc8799f99a/32_biotopo.html.
81. Periurbana. (2019). *Recursos Naturales y Agrobiología*. enero 14, 2020, de IRNAS Sitio web: <https://www.irnas.csic.es/>.
82. Pisos.com. (2018). *Prevenir y eliminar las orugas de tu jardín*. abril 14, 2021, de Pisos.com Sitio web: <https://www.google.com/search?q=plaga+de+orugas&tbm=isch&ved=Caracoles+y+babosas>.
83. Plantea en verde. (2016). *Guía de plantas*. abril 12, 2020, de Plantea en verde Sitio web: www.planteaenverde.es.
84. Portalfrutícola. (2018). *10 formas de evitar y combatir las plagas de babosas y caracoles*. abril 14, 2021, de Portalfrutícola Sitio web: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/12/04/10-formas-de-evitar-y-combatir-las-plagas-de-caracoles-y-babosas/>.
85. Portalfruticola. (2018). *Como influyen las fases de la luna en el desarrollo de las plantas*. marzo 12, 2020, de Portalfruticola Sitio web:

- <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/04/19/como-influyen-las-fases-de-la-luna-en-el-desarrollo-de-las-plantas-calendario-lunar-2018/#:~:text=Es%20aconsejable%20sembrar%20entre%20luna,se%20siembran%20en%20cuarto%20menguante.>
86. Pourias. (2016). *Is food motivation for urban gardeners?*. abril 12, 2020, de Researchgate Sitio web: https://www.researchgate.net/publication/275246816_Is_food_a_motivation_for_urban_gardeners_Multifunctionality_and_the_relative_importance_of_the_food_function_in_urban_collective_gardens_of_Paris_and_Montrea.
87. Pro. Iniciativa para el fortalecimiento de la institucionalidad de los programas sociales. (2017). *Programa de huertos familiares*. marzo 23, 2020, de Programas Sociales Org Sitio web: <https://www.programassociales.org.mx/programa/544/programa-de-huertos-familiares?v=1059>.
88. Quiñones, V. (2014). *Uso de la fibra de coco como sustrato para la producción de pascua (Euphorbia pulcherrima; wild. Ex. Klotsch) para exportación; agroindustrias jovisa, san miguel de las dueñas, sacatepaque*. abril 26, 2020, de Biblio edu Sitio web: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Quinonez-Mario.pdf>.
89. Román, M., & Pantoja. (2013). *Manual del compostaje del agricultor, experiencias en América Latina*. mayo 11, 2020, de Research gate Sitio web: https://www.researchgate.net/publication/311588749_Manual_de_compostaje_del_agricultor-FAO.
90. Rontomé, R. (2011). *Tres tipos de siembra*. abril 14, 2021, de Tejidos de producción Sitio web: <https://sites.google.com/site/339tejidosdeproduccion/tipos-de-siembra>.
91. Rosique, M. (2017). *¿Cómo hacer un huerto en casa?* mayo 20, 2020, de Plantea en verde Sitio web: <https://www.planteaenverde.es/blog/como-hacer-un-huerto-urbano-en-casa-3/>.
92. Rozano, V., Quiroz, C., Acosta, J., Pimentel, L., & Quiñonez E. (2004, agosto 10). Hortalizas las llaves de la energía. *Revista digital universitaria*, 5, pp. 3-22.
93. Saldías, G. (2014). *Huerta urbana comunitaria, una buena práctica social*. junio 13, 2020, de Dialnet Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145677>.
94. Sánchez, M., & Alfaro, E. (2013). *Notas para la historia de la horticultura y el autoabasto urbano en México*. enero 23, 2020, de Universidad de la frontera sur Sitio web: https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/826/1/000042645_1_documento.pdf.
95. Santivañez, C.. (2016). *Legislación de los recursos naturales aplicables a cambio climático*. mayo 20, 2020, de Unanleon Sitio web: <http://revista.unanleon.edu.ni/index.php/REBICAMCLI/article/view/143>.

96. Secretaría de Educación Pública. (2019). Ciencias naturales de tercer grado. México: Petra ediciones, p.p. 66-67.
97. Secretaría de educación pública. (2019). *Ciencias naturales tercer grado*. México, D.F: Comisión nacional de libros de texto gratuitos, pp. 66-67.
98. Secretaría de educación pública. (2019). *Historia cuarto grado*. México, D.F: Comisión nacional de libros de texto gratuitos.
99. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *Calendarios de siembra y asociación de cultivos para México*. agosto 10, 2020, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat>.
100. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *Calendarios de siembra para el estado México*. agosto 10, 2020, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat>.
101. Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. (2013). *El huerto familiar biointensivo*. México, D. F.: Secretaría de medio ambiente y recursos naturales.
102. Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. (2014). *Para cuidar el medio ambiente tu salud y tus bolsillos unos consejillos*. México, D. F.: Secretaría de medio ambiente y recursos naturales.
103. Servicio Forestal, Dpto. Agric. EE. UU. (2013). *Guía para la manipulación de semillas forestales*. noviembre 17, 2019, de Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Sitio web: fao.org/3/ad232s/ad232s24.htm.
104. Torres, J. (2019). *Impulsan la instalación de huertos urbanos en la CDMX*. abril 19, 2020, de Dairo de México Sitio web: <https://www.diariodemexico.com/impulsan-la-instalaci%C3%B3n-de-huertos-urbanos-en-la-cdmx>.
105. Urbanic. (2013). *Beneficios de los huertos urbanos*. julio 2, 2020, de Urbanic Sitio web: www.urbanic.com.
106. Verdemanía. (2010). *Calendarios de siembra del gobierno de Guadalajara*. abril 14, 2021, de Pinterest Sitio web: <https://www.pinterest.com.mx/pin/546061523539809448/>.
107. Vivero norte sur. (2021). *Guano de isla*. abril 14, 2021, de Vivero norte sur Sitio web: <https://www.viveronortesur.com.pe/producto/guano-de-isla>.

Anexos

Anexo 1. Asociación de cultivos.

La asociación de cultivos consiste básicamente en la siembra de dos o más especies diferentes entre sí, muy cercanas una de la otra de una manera estratégica, para que una o ambas obtengan beneficios unas de las otras.

A continuación, se presenta una tabla donde muestran las asociaciones que son compatibles e incompatibles.

Tabla 7

Asociación de cultivos

HORTALIZA	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE
Ajenjo	Ninguno. Propiedades insecticidas.	Cultivarlo aparte.
Ajo	Jitomate, berenjena, col, betabel, fresa, lechuga y manzanilla.	Chícharo y frijoles.
Albahaca	Cilantro y tomillo. Repele moscas y mosquitos.	Zanahoria.
Amaranto	Pepino, frijol, fresa y jitomate.	Soya.
Apio	Frijol, coliflor, col, puerro y jitomate. Detiene a las mariposas de la col.	
Acelga	Apio y cebolla.	
Betabel	Cebolla, nabo y menta.	Mostaza y frijol de guía.
Brócoli	Frijol, apio, papas, cebolla, mastuerzo, cempasúchil, salvia, y betabel. Reduce los escarabajos del pepino.	Lechuga y jitomate.
Calabacitas	Frijol, maíz, girasol, rábano, mejorana, menta y mastuerzo. Ayudan a repeler las plagas.	Papas.

Cebolla	Papa, zanahoria, acelga, lechuga, betabel, fresa, jitomate y manzanilla. Detiene al escarabajo colorado y moscas de zanahoria.	Frijol, chícharo, coles y salvia.
Cilantro	Anís. Ayuda a controlar áfidos y atrae insectos benéficos.	
Cempasúchil	Protector general. Jitomate, papas, chiles y pimiento. Reduce problemas de nemátodos.	Col
Crisantemos	Protector general.	Lechuga.
Col	Alfalfa, jitomates, lechuga, col ornamental, salvia, tomillo, uva, brócoli, romero, betabel, papa, apio manzanillo, hierba buena y col de Bruselas. Rodear con flores blancas para prevenir daño de polilla de col.	Cempasúchil. Cebolla y fresa.
Col de Bruselas	Menta, hierbabuena, manzanilla, tomillo, zanahoria, apio e hinojo.	
Coliflor	Tomillo, eneldo, hisopo, menta, orégano, salvia, rábano, jitomate, brócoli y col de Bruselas.	Uva
Chile	Albahaca, cempasúchil, cilantro, cebolla, mastuerzo, mejorana, apio, zanahoria, y orégano.	Hinojo y colinabo.
Eneldo	Col, brócoli, coliflor, lechuga y cebolla.	Zanahoria y jitomate.

	Repelente de áfidos, y arácnidos.	
Espinaca	Col, apio, berenjena, chícharo, cebolla, col de Bruselas, fresa y pimientos.	
Fresa	Durazno, frijol de mata, espinaca, borraja y lechuga.	Col y nabo.
Frijol	Jitomate, soya, garbanzo, maíz, papa, apio, pepino, calabaza, mastuerzo, col, girasol, y fresa.	Cebollinos yajo.
Girasol	Maíz, frijol y calabaza.	Girasol silvestre.
Jitomate	Amaranto, col, brócoli, cempasúchil, albahaca, espinaca, lechuga, frijol, cebolla, perejil, hierbabuena, chícharo y salvia.	Hinojo, brócoli, papa y nabo.
Lechuga	Cebolla, jitomate, col, frijol, pepino, trébol, zanahoria, rábano, chícharo y fresa.	
Maíz	Flor, cacahuete, chícharo, soya, calabaza, papa, pepino, chile y jitomate.	
Manzanilla	Col, cebolla y plantas aromáticas.	
Mejorana	Hierbas aromáticas. Mejora el sabor.	
Meta	Col y jitomate. Repelente en general.	
Papa	Frijol, cempasúchil, berenjena, cilantro, mastuerzo, lechuga, tomillo, maíz, col, rábano y cebolla. Repele la conchuela del frijol.	Calabaza, jitomate, pepino y girasoles.

Perejil	Rábano, esparrago, zanahoria, jitomate y rosa.	
Rábano	Frijol, lechuga, zanahoria, nabo, cebolla, chícharo, mastuerzo, y pepino. Detiene a los escarabajos del pepino y moscas de la raíz.	Uva.
Romero	Col, brócoli, zanahoria, frijol, coliflor, y rábano.	
Ruda	Rosa. Repelente en general.	Col, brócoli, coliflor, y salvia.
Salvia	Col. Zanahoria, brócoli, y coliflor.	Pepino y ruda.
Trébol	Enriquece la tierra como abono verde, y fijador de nitrógeno. Atrae abejas e insectos benéficos.	
Zanahoria	Rábano. Frijol, romero, salvia, cebollines, puerro, chícharo, lechuga y jitomate. Detiene a las moscas de cebolla.	Eneldo y anís.
Zarzamora	Eneldo, hinojo y zanahoria.	

Nota: Adaptado de *Calendarios de siembra y asociación de cultivos para el estado México* [Imagen], por SEMARNAT, 2010, SEMARNAT, (<https://www.gob.mx/semarnat>).

Anexo 2. Elaboración de composta en casa.

La composta es una gran oportunidad, de poder darle un uso a todos los desechos orgánicos que son desechados diariamente en los hogares.

Esta puede hacerse en pequeños, espacios, medianos y grandes, dependiendo de la disposición del usuario.

Materiales

1. Marrones. Es la mezcla de hojas secas, ramas, aserrín, pedazos de madera y periódico triturado.
2. Verdes. Restos orgánicos, hierba, residuos vegetales.
3. Tierra. Esta dará cuerpo a las mezclas anteriores.
4. Agua. Tener la cantidad adecuada de agua, verdes y marrones es la premisa básica de la composta
5. Caja de madera tipo huacal, (donde se transportan las verduras).

Preparación del lugar

1. En jardín: seleccione un lugar seco con sombra, pero con acceso a una fuente de agua y cava un hoyo. El tamaño dependerá de la cantidad de composta que vas a hacer.
2. Dentro de casa: selecciona un bote de basura del tamaño de la composta que piensas hacer. Haz hoyitos de menos de un centímetro en la parte inferior y a los lados del mismo. Coloca el bote dentro de otro de mayor tamaño, separado por un ladrillo en la parte inferior. Esto ayudará a la ventilación. Rodea el ladrillo con una capa de madera, y ramitas. Envuelve el bote que contiene la composta para mantenerla caliente.

Preparación de la composta.

Colocar la caja de madera en el jardín o el espacio destinado, de preferencia en donde predomine la sombra.

Agregar suficiente tierra a la caja o el lugar destinado para formar una capa de 10 cm de alto; después, 10 cm de hojas secas y por último 10 cm de desechos orgánicos, de esta manera se seguirá la secuencia hasta que se hallan aprovechado todos los materiales a disposición o bien, hasta que se halla llenado la caja. Se debe de tener en consideración que la última capa debe de ser de tierra.

Se recomienda humedecer y revolver la composta cada semana la mezcla.

La composta deberá de permanecer tapada, con una lona o plástico, con la finalidad de mantener su temperatura y humedad.

Durante la época de primavera y verano tu composta tardará tres meses en estar lista, en invierno el tiempo se extiende a seis meses.

Para saber si está lista, toma un puño y observa su color. Deberá ser oscura y no observarás nada de lo depositado, excepto los trozos de ramas.

Recomendaciones

1. No incluyas en el espacio o huacal, carne, huesos o alimentos grasos, tales como queso y aceite para cocinar. Así evitaras malos olores.
2. Evitar excrementos de animales domésticos ya que pueden ser focos de infección y causar enfermedades.
3. Al elaborar la composta, recuerda que también allí pueden existir animales como alacranes o arañas, que por su veneno representan un riesgo, trata de siempre tener cuidado al revolver, tapar y destapar.
4. Si despide mal olor el material puede estar demasiado húmedo o muy compacto.
5. Se recomienda revolverlo frecuentemente para que este este bien aireado y agrega hojas secas o tierra.
6. Trata de controlar la exposición al sol para mantener la humedad.
7. Si notas olor a amoníaco, significa que hay demasiada mezcla verde y poca marrón. Puedes agregar hojas secas.
8. Para evitar moscas y mosquitos de fruta entierra un poco los restos de cocina.

Figura 30.

Composta orgánica casera.



Nota: Adaptado de *Cómo hacer composta casera* [Fotografía], por El buen campo, 2015, El buen campo, (<https://www.elbuencampo.com>)

Tabla 8*Listado de materiales compostables y no compostables*

COMPOSTABLE	NO COMPOSTABLE
Frutas y verduras	Ceniza de carbón
Cáscaras de huevo	Huevo
Café molido	Carne, huesos y pescado (produce malos olores)
Bolsitas de té	Restos de poda con fertilizantes químicos
Cáscaras de frutos secos	Excremento de animales
Periódico, cartón y papel en tiras	Plástico y aluminio
Recortes de césped	
Plantas y flores	
Paja	
Aserrín	
Algodón	
Lana	
Pelusa de aspiradora	
Cabello	

Nota: Adaptado de *Libro de texto de ciencias naturales de tercer grado*, (p.p. 66-67) por la SEP, 2019, Petra ediciones.

NOTA: Recuerda que la elaboración y construcción de la composta es adaptable a el espacio que el usuario tiene a disposición.

Anexo 3. Calendario de siembra.

Tabla 9

Calendario de siembra

Hortalizas, plantas medicinales y aromáticas.	Época de siembra.	Siembra por semilla. Días a la germinación.	Siembra por pie.	Tiempo aproximado de cosecha/días.	Días máximos en huerta.
Acelga	Todo el año	12	x	80- 100	365
Ajenjo	Todo el año		x	30	Permanente
Ajo	Todo el año			120-180	180
Albahaca	Primavera- Verano	10	x/ Semilla	120-160	160
Alcachofa	Primavera	15		2 años	7 años
Amaranto	Primavera- Verano	8		120-150	150
Apio	Todo el año	12		120	365
Betabel	Todo el año	12		70-150	150
Brócoli	Otoño- Invierno	10		80-110	110
Calabacita	Primavera	6		50-90	120
Cebolla	Todo el año	10		80-180	180
Cempasúchil	Primavera- Verano	6		150	200
Cilantro	Primavera- Verano	15		45-60	60
Col	Todo el año	10		80-100	120
Coliflor	Todo el año	10		80-100	100
Chicharo	Primavera- Verano	6		75-90	90
Chile	Primavera- Verano	15		120-150	150
Epazote	Todo el año	6		40-60	60
Espinaca	Todo el año	14		50-70	70
Frijol	Invierno-Primavera	5		60-90	120
Haba	Todo el año	9	x	100-150	160
Hierbabuena	Todo el año				Permanente
Jitomate	Primavera	13		100-120	150
Lechuga	Todo el año	5		70-90	90
Maíz	Primavera	8		150	180
Manzanilla	Primavera- Verano	8	x	60	100
Mejorana	Todo el año		x	60	365
Menta	Todo el año			150	Permanente
Nabo	Primavera-verano	8		50	90
Orégano	Todo el año	15	x	60	Permanente
Pepino	Primavera	8		70-90	150
Perejil	Primavera	16		60-90	365
Rábano	Todo el año	9		30-45	45
Romero	Primavera-verano			90	Permanente
Ruda	Todo el año			60	Permanente
Soya	Primavera- Verano	9		120	180
Zanahoria.	Primavera-verano	10		90-110	120

Nota: Calendario de producción para el estado de México [Imagen], por SEMARNAT, 2010, SEMARNAT, (<https://www.gob.mx/semarnat>).

Anexo 4. Influencia de las fases lunares en las plantas.

Uno de los factores que no se debe de dejar de lado y es aconsejable tomar en cuenta, son las fases lunares y el cómo estas tienen una gran influencia en el desarrollo y crecimiento de las plantas.

Estas se manifiestan básicamente en el ascenso y descenso de la savia, la cual es el principal alimento de las plantas, en estas, se tiene conocimiento desde tiempos muy remotos que, según la intensidad de cada fase lunar, y de la luz propia de cada una de las fases, esta interviene principalmente en la germinación y crecimiento de las plantas, puesto que la luz lunar, es capaz de atravesar el suelo y generar dicha influencia en las plantas de todos los tipos.

- **Cuarto creciente**

La disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que favorece el crecimiento del follaje y la raíz.

En este periodo dentro del suelo se producen grandes movimientos de agua que afectan su disponibilidad para las raíces. Al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas tendrán la oportunidad de absorber más agua rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las condiciones climáticas y del suelo sean favorables.

Esa es la razón por la cual las semillas de germinación rápida (hortalizas) que se siembran dos o tres días antes o a inicios de esta fase germinan más rápido y en forma más homogénea que aquellas que se siembran en otros periodos. (Portalfrutícola, 2018).

- **Luna llena**

En esta fase sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento de follaje.

Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua y savia. En el caso de propagar a través de estacas y esquejes, (trozos de tallo), que se utilizan para la propagación vegetativa, no es conveniente cortarlas en esta fase, pues al haber mucha agua dentro de ella las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces. Además de que el agua que está dentro de las estacas, tenderá a salir, provocando con ello su rápida deshidratación. (Portalfrutícola, 2018).

Cuando se hace el trasplante en este periodo las plantas tienden a crecer rápido y a producir mucho follaje. (Portalfrutícola, 2018).

- **Cuarto menguante**

En esta fase la intensidad de los rayos lunares empieza a disminuir.

Este es un buen periodo para el trasplante y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de raíces. al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear bien aparte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un crecimiento exitoso. (Portafrutícola, 2018).

- **Luna nueva**

En esta fase la intensidad de los rayos lunares continúa disminuyendo hasta niveles más bajos. En esta fase se ha observado un lento crecimiento del sistema radicular y del follaje.

Al parecer este es un periodo de poco o de muy poco crecimiento, como de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño.

Muchos agricultores prefieren realizar sus labores agrícolas en este periodo de reposo, porque consideran que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para el siguiente periodo (luna nueva a cuarto creciente) en el que esperan un crecimiento balanceado de las plantas. (Portafrutícola, 2018).

Es por esto por lo que se debe de tener en consideración, la importancia de las fases lunares, para la producción de hortalizas, ya que, teniendo conocimiento, de las influencias de cada una de las fases y los aportes correspondientes que se tienen en dicha producción ayuda, y puede asegurar una huerta funcional y fructífera, con una productividad eficiente, y continua que perdure a largo plazo.

Figura 31.

Fases lunares y comportamiento de las plantas.

