



Universidad Nacional Autónoma de México
POSGRADO DISEÑO INDUSTRIAL
TECNOLOGÍA

SISTEMA MODULAR INTERACTIVO PARA LA PRÁCTICA
PARTICIPATIVA DE AGRICULTURA URBANA EN REFUGIOS DE
MUJERES EN CDMX QUE GENEREN REDES DE CULTIVO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:
MARÍA ITZEL RIVERA GARZA

TUTORA PRINCIPAL

DRA. LUCIA AYALA ROSAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

MTRO. ERNESTO OCAMPO RUIZ
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM

DRA. ESTELA SANDOVAL ZAPOTITLA
JARDÍN BOTÁNICO, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

DRA. ANA MARÍA SALAZAR PERALTA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM

DRA. CHRISTIAN CHÁVEZ LÓPEZ
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX. JUNIO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

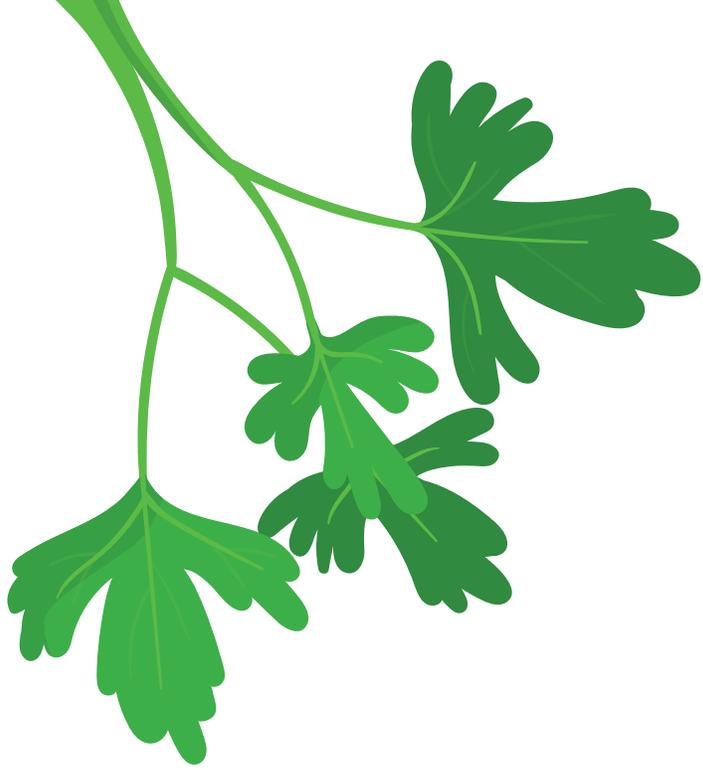
Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, quien me ha formado como una profesionalista con visión social y ambiental por muchos años

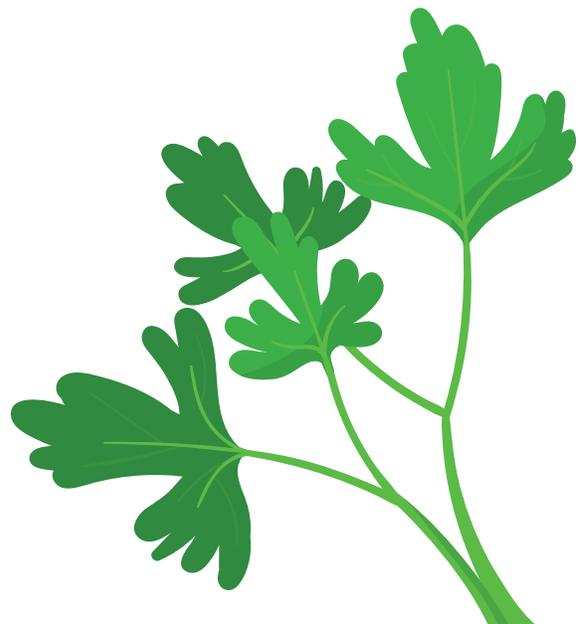
A mi familia que siempre me apoya incondicionalmente

A mis tutores, quienes me guiaron y enseñaron en este proceso de investigación

A las mujeres que apoyaron, guiaron y formaron parte de esta investigación



Resumen





Actualmente nos enfrentamos a una crisis ambiental a la cual tenemos que hacer frente urgentemente para que la vida como la conocemos pueda seguir existiendo. A lo largo de la historia de la lucha ambiental las mujeres han sido mayoría, donde muchas líderes ambientales en diferentes contextos han encabezado movimientos de defensa de la naturaleza y del bienestar de la comunidad. Muchos de estos movimientos dieron surgimiento al ecofeminismo. La agricultura ha demostrado ser una excelente forma de acompañamiento del ecofeminismo en la construcción de un nuevo modelo que no sólo ayuda al balance ambiental, sino que empodera a las mujeres en su día a día a través de la reconexión con la naturaleza y el autocuidado.

Este proyecto busca diseñar un Sistema Modular Interactivo que optimice la práctica participativa de la agricultura urbana (AU), mejorando el rendimiento de los cultivos con poca accesibilidad a agua y en espacios reducidos como los que encontramos en las ciudades. Además será necesario que conjunte elementos teóricos y técnicos de la AU contemporánea con una visión ecofeminista para facilitar esta práctica en la CDMX.

Palabras clave

Huerto urbano, agricultura urbana, ecofeminismo, sistema modular, redes de cultivo



Índice





1. Introducción	8
2. Antecedentes	12
2.1. Cuidar la naturaleza con una visión ecofeminista	15
2.2. Ecofeminismos desde Abya Yala	17
2.3. Cómo nos alimentamos	20
2.4. Sembrando a través del tiempo	22
2.5. Agricultura desde ecofeminismos del Abya Yala	26
2.6. Sembrar de forma sustentable con conocimientos ecológicos tradicionales	28
2.6.1. Participación de las mujeres en la agroecología	36
2.7. Diseño para la sustentabilidad en el SMI	37
3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo	42
3.1. Experimentación piloto: plantas para el Sistema Modular Interactivo	43
3.1.1. Materiales y métodos	47
3.1.2. Evaluación del desarrollo de las plantas	52
3.2. Desarrollo del Sistema Modular Interactivo	54
3.2.1. Diseño del Módulo	54
3.2.2. Materiales y métodos	60
4. Resultados	68
4.1. Resultados experimentación piloto	68
4.2. Experiencia en el refugio de mujeres	68
4.2.1. Resultados del desarrollo del Sistema Modular Interactivo	71
4.2.2. Instalación y monitoreo del prototipo	72
4.2.3. Validación de características del prototipo	83
5. Discusión: relación entre agricultura y mujeres	88
6. Conclusión	92
Referencias	98
Anexo	104



1. Introducción





Hoy en día, los huertos urbanos están retomando importancia debido a las interesantes aportaciones que hacen en un contexto tan caótico como el que se vive en las ciudades, en especial en una tan grande como la Ciudad de México. La AU puede representar una alternativa ante los sistemas agrícolas actuales que están provocando un alto impacto ambiental, a la salud y no están cubriendo las necesidades de alimentación. Estos problemas ambientales surgen por la mala administración de recursos por la creencia de que el hombre es superior y ajeno a la naturaleza.

Aunque existe una fuerte crisis ambiental y es importante asumir sus consecuencias, es necesario también reconocer que existen muchas personas accionando para mejorar el futuro que se avecina. Es muy interesante encontrar como la mujer tiene un papel protagónico en esta lucha de la defensa de la naturaleza desde la participación en movimientos sociales, en la educación y hasta en el desarrollo de economías sustentables.

A través del interés de encontrar a muchas mujeres dedicadas a la defensa del territorio y de la naturaleza es que encontramos al ecofeminismo, una corriente del feminismo que ve una relación entre la opresión patriarcal y la devastación ambiental. Así mismo, los huertos urbanos han demostrado ser un importante acompañamiento durante momentos de crisis y encontramos a mujeres liderando estos proyectos. Además, cuando esta práctica se hace de forma participativa dentro de una comunidad se duplica sus beneficios, ya que puede generar redes de cultivo, confianza y convivencia entre quienes participan. En ese sentido, la agricultura urbana con una visión ecofeminista, puede aportar al mejoramiento ambiental, social y nutricional de las ciudades y servir como apoyo en la crisis climática y ambiental que estamos viviendo.

A pesar de todos los beneficios que los huertos urbanos nos pueden aportar como sociedad, aún falta mucho por hacer para tener ciudades con mayor participación en la AU. La falta de conocimiento de cómo sembrar en las ciudades, espacios reducidos, falta de agua y tiempo son algunos de los problemas a los que se enfrentan habitantes de la Ciudad de México para lograr tener un huerto urbano dentro de su comunidad. Este proyecto de investigación propone diseño de un Sistema Modular Interactivo para facilitar la práctica de agricultura urbana, y buscar resolver sus principales obstáculos dentro del contexto de la CDMX. A través del diseño se buscará eficientizar el espacio, el riego y proporcionar a quienes lo usen una guía de siembra que los conecte con su espacio de siembra. Al tener visión ecofeminista, se buscará integrar la práctica de agricultura urbana y la importancia de reconectar con la naturaleza reconociendo la posibilidad sanación de la Tierra y de nuestro cuerpo como parte de un mismo proceso.

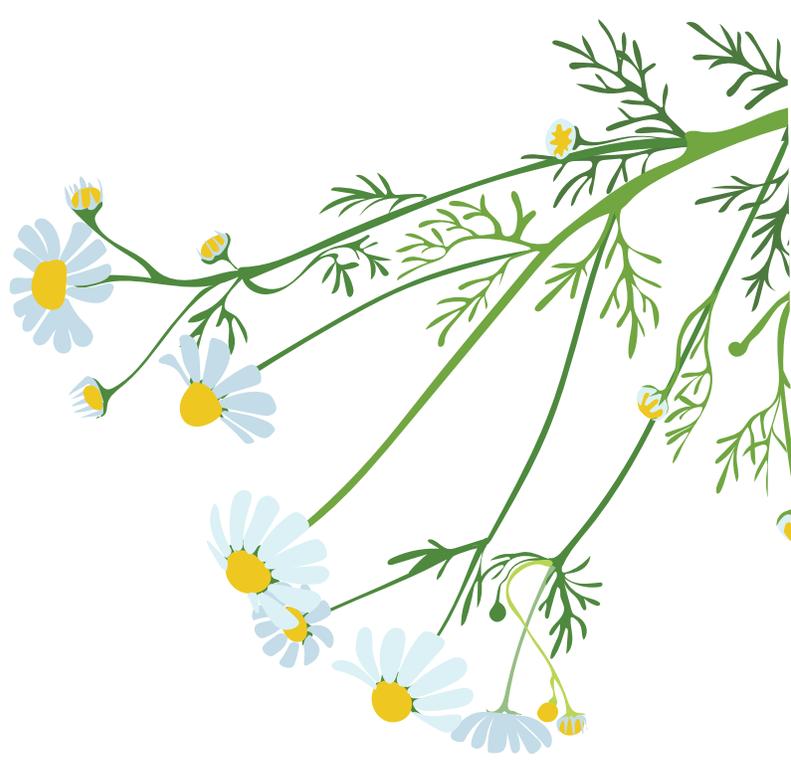
El proceso de esta investigación fue mixto, ya que por una parte se recabaron datos de forma cuantitativa al estudiar el comportamiento de las plantas de hortalizas seleccionadas

por un proceso de encuesta dentro de la Ciudad de México. Dichas plantas fueron puestas a prueba en diferentes condiciones controladas para encontrar una forma de efficientizar los cultivos a través de un espacio óptimo, ahorro de agua, sustratos, asociaciones de cultivo. A la par, se fue realizando una investigación teórica alrededor de los conceptos del ecofeminismo desde América Latina (Abya Yala) y como el cuidado del medio ambiente puede relacionarse con el cuidado personal, colectivo, del territorio en acompañamiento la agroecología.

Finalmente lo aprendido durante la investigación se puso en práctica en un refugio de mujeres dentro de la Ciudad de México, donde junto a un equipo conformado por personal del refugio, voluntarios y mujeres refugiadas, rescatamos el invernadero del espacio, se puso a prueba el prototipo del Sistema Modular Interactivo y se les entregó un diario a las participantes para dar un seguimiento a como se sintieron en los momentos que se relacionaron con las plantas y la agricultura. Aquí se recabaron datos de forma cualitativa. Todo esto con la finalidad de diseñar el Sistema Modular Interactivo que optimice el rendimiento de los cultivos en espacios ciudadanos conjuntando elementos teóricos y técnicos con una visión ecofeminista desde Abya Yala para la práctica participativa de la agricultura urbana. Así mismo, al investigar este tema se pudo ahondar más en la importancia de los huertos urbanos en la lucha ambiental y social con una mirada desde el feminismo.

En este documento se encuentra redactada toda la investigación realizada durante dos años en el Posgrado de Diseño Industrial de la UNAM, presentando primero los antecedentes donde encontramos la parte teórica, más adelante se describen los métodos de investigación y su proceso, para después mostrar los resultados y finalmente los aprendizajes y conclusiones.





2. Antecedentes





La domesticación de las plantas representó un cambio muy importante para el ser humano. Implicó, entre otras cosas poder asentarse en un lugar fijo y poder proporcionar a su población comida durante todas las épocas del año. A partir de ese momento la agricultura se ha ido transformando con el propósito de mejorar su producción y ha permitido el crecimiento de la población. La agricultura ha estado presente en todos los conflictos, crisis y momentos de paz que ha atravesado la humanidad (Sánchez y Alfaro, 2013).

La agricultura moderna se ha intensificado para obtener incrementos sustanciales en la producción, pero ha dejado de lado la sostenibilidad por el uso de agroquímicos y el monocultivo. Esto ha modificado en exceso los sistemas agronómicos de nuestro planeta, causando serias afectaciones ambientales.

Aunque es verdad que la agricultura moderna ha logrado una producción de grandes cantidades de comida inimaginable en cualquier otra época de la humanidad, aún enfrentamos grandes desafíos para mejorar el sistema alimentario. Los desafíos más importantes que enfrentamos en temas de alimentación son: desnutrición, déficit de micronutrientes y obesidad, especialmente preocupante en niños (BID 2019). Además, es necesario contrarrestar los daños ambientales y sociales causados por la agricultura industrial.

Por otra parte, la agroindustria ha mercantilizado tanto la producción de alimentos que dejó de lado la conexión humano-naturaleza y la importancia de reconocer en la Tierra una forma de alimentar nuestro cuerpo y nuestra alma. Negando que somos parte de ella, de sus ciclos, que nos alimenta y nosotros la alimentamos a ella. La agricultura es vista como una industria para generar capital y no como parte de nuestro bienestar.

Estos problemas han generado gran preocupación desde hace años. Rachel Carson, conocida como la promotora de la primera ola del ambientalismo con su libro *La Primavera Silenciosa* de 1962, demuestra a la humanidad cómo el agua de prácticamente todo el mundo está contaminada por el uso de insecticidas debido a que el sistema de agua planetario está conectado. Fue ella quien despertó en la humanidad el deseo de cambiar nuestro actuar ante la naturaleza, y detener los daños que se estaban (y siguen estando) ocasionando al planeta Tierra que nos mantiene con vida a nosotros y al resto de los seres que en ella habitamos. Desde entonces los movimientos ambientales han ido en aumento y han sido diversos, pero es interesante observar que la mayoría de ellos son liderados por mujeres desde sus inicios hasta la actualidad. Algunas de ellas son Gretha Tumberg y su movimiento Fridays For Future, Wangari Maathai con el movimiento que reforestó en África The Green Belt Movement o Nemonte Nenquimo recién ganadora del premio Goldman

por su contribución a la defensa de la naturaleza y los derechos ancestrales (Environment, 2020).

La crisis climática y ambiental que vivimos actualmente es muy compleja y son muchos los factores que la conforman, pero es importante reconocer que uno de ellos es la forma de producir alimentos. La Tierra nos está advirtiendo que está desequilibrada con los síntomas de cambio climático, pérdida de biodiversidad e incluso la pandemia de Covid-19. Es nuestra responsabilidad como habitantes de este planeta escuchar y cambiar lo que la está dañando, porque nos estamos dañando también al descuidar el hogar donde habitamos y que nos provee alimentación, agua, aire, compañía y todo lo necesario para vivir.

Hipótesis

La integración del diseño del Sistema Modular Interactivo con la experiencia de reconexión con la naturaleza a través de la agricultura urbana con una visión ecofeminista, puede lograr un entendimiento de la Madre Tierra como un ser vivo al mismo tiempo que se cuida del cuerpo, del medio ambiente y de la comunidad. Además al conjuntar elementos teóricos y técnicos ancestrales y contemporáneos en la agricultura en un formato de fácil acceso y entendimiento, ayudará a facilitar esta práctica en la CDMX.

Objetivo general

Diseñar el Sistema Modular Interactivo que optimice el rendimiento de los cultivos en espacios controlados y que conjunte elementos teóricos y técnicos con una visión ecofeminista desde Abya Yala para la práctica participativa de la agricultura urbana.

Objetivos particulares

- Analizar el comportamiento de hortalizas con variables de nutrición, asociación de cultivo, riego, etc. para conocer en qué condiciones son más eficientes los cultivos mediante el seguimiento de crecimiento de las plantas.
- Identificar los componentes teóricos y técnicos de la agricultura urbana contemporánea a través de una visión ecofeminista desde Abya Yala.
- Integrar los elementos básicos de la práctica de agricultura urbana en un sistema interactivo inalámbrico y parcialmente cibernético, aprovechando sistemas de wifi que permita al usuario comunicarse y entender el funcionamiento del Sistema Modular Interactivo.
- Diseñar un espacio modular de siembra con la finalidad de facilitar al usuario integrar la agricultura urbana en su vida cotidiana reuniendo todos los conocimientos teóricos y técnicos necesarios para la realización de esta práctica.

Formulación de Metodología

El método a utilizar es uno mixto. Durante la investigación de este proyecto es necesario investigar el comportamiento de plantas de hortaliza a través de métodos cuantitativos, como con la experiencia de personas que habiten la Ciudad de México a través de métodos cualitativos.

2.1. Cuidar la naturaleza con una visión ecofeminista desde Abya Yala

Actualmente estamos viviendo una crisis ambiental derivada de un sistema que pretende tener un crecimiento y desarrollo económico infinito en un planeta con recursos finitos. A este sistema lo han llamado “progreso” pero solo ha generado una crisis ambiental y social. Nos enfrentamos ante un problema complejo con muchas aristas que está amenazando la vida humana y no humana, provocando un desequilibrio ambiental, problemas sociales, e inevitablemente, económicos. El cambio climático, la pérdida de ecosistemas, biodiversidad y contaminación son los síntomas de la falta de equilibrio de este sistema de vida que no respeta los límites de la Tierra. También está generando alta desigualdad y marginación en muchos sectores vulnerables de la sociedad como el de las mujeres, además de ser insostenible a largo plazo (Puleo, 2017).

La crisis climática es una problemática a la que nos enfrentamos como especie y sociedad, es como lo describe el Dr. Mario Molina (2020), la principal amenaza del ser humano. La humanidad se ve afectada en salud, comida, agua, economía, infraestructura y seguridad a través de las consecuencias más importantes del cambio climático como inundaciones, incendios, tormentas, aumento del nivel del mar, sequías, cambios en el suelo y en la química del mar (Mora et al., 2018).

Actualmente, en el mundo occidental, se ve a la naturaleza como algo ajeno al ser humanos. Esto permite tener la creencia de que el ser humano es superior al resto de las especies y está separado de la naturaleza. Así, la naturaleza se convierte en una fuente de recursos (Ingold, T., & Pálsson, G., 2001). Se cree que el planeta es un ente muerto del cual podemos tomar todos los recursos que necesitamos con tal de aumentar las ganancias para unos cuantos, sin importar las consecuencias ambientales y sociales para la mayoría de los habitantes de este planeta.

En el contexto de movimientos sociales, pacifistas y ambientales de los 70s y 80s surge el ecofeminismo conceptualizado por primera vez por Francoise D’Eaubonne. Este movimiento ve una relación entre la opresión patriarcal que vive la mujer con la explotación de la naturaleza. Defiende la autoconstrucción de la mujer a partir de la ampliación de la justicia de un mundo igualitario y unido con la naturaleza. “Implica no sólo un giro ecológico del feminismo, sino un giro feminista de la ecología” (Sagols, 2014, pag.117). Busca una nueva utopía abordando el problema ambiental desde las categorías del patriarcado¹, androcentrismo, cuidado, sexismo y género.

El ecofeminismo tiene muchas vertientes y enfoques. Desde su origen hasta la actualidad se han ido complementando, en sus inicios, encontramos una visión esencialista-naturalista

¹ Patriarcado: Sistema de dominación institucionalizado para mantener un orden social, económico, cultural, religioso y político que determina que las mujeres son inferiores y están subordinadas a los hombres. Es un sistema histórico y no natural. Se fundamenta a través de la violencia sexual, física y emocional del hombre a la mujer. Aunque los hombres ejercen poder sobre las mujeres, esto no significa que todos los hombres gocen de los mismos privilegios. El patriarcado justifica la dominación sobre la mujer en base a las diferencias biológicas donde las ciencias y religiones han construido argumentos que avalan los privilegios de los hombres (Facio, A., & Fries, L. 2005).

en la que se considera que la mujer en su esencia tiene una conexión con la naturaleza. Pronto esta postura fue criticada por perpetuar roles de género. Esto dio surgimiento a una nueva vertiente espiritualista-multiculturalista que incorpora una dimensión espiritualista vinculada a lo sagrado de la vida y la naturaleza y reconoce la diversidad de realidades que viven las mujeres dependiendo de su contexto. Critica al modelo de desarrollo occidental que destruye las formas de vida tradicionales de muchos pueblos originarios. Pone valor en el conocimiento de feminismos comunitarios. Está en contra del colonialismo, ya que el pensamiento colonial permite ver a las mujeres y la naturaleza como algo que se puede tomar y usar como una pertenencia para el beneficio propio (Shiva, 2020).

En los años 90s surge la corriente constructivista-cultural, esta considera que la unión de la mujer con la naturaleza radica en la asignación histórica del cuidado de los hijos y los más vulnerables como ancianos o enfermos, el campo y la supervivencia, además ha tenido menos acceso a las armas y la guerra. A diferencia de la corriente esencialista, considera que no existe una mujer universal y ve una pluralidad de mujeres con condiciones histórico-culturales distintas.

Son las mujeres provenientes de áreas rurales y familias pobres las que resultan afectadas de manera más negativa y las que han participado más activamente en los movimientos ecológicos. Por lo tanto, no se puede considerar a las mujeres como una categoría unitaria. (Agarwal, 2004, p.

Aunque los términos “mujeres” y “ecología” no son sinónimos, ser ecofeminista no implica que las mujeres están más relacionadas con la naturaleza que los hombres. Lo que sí es verdad que las mujeres son mayoría en los movimientos ambientales (Puleo, 2017).

A la par, en los 90's surge el ecofeminismo desde Abya Yala (América Latina, nuestra América) con un posicionamiento ante el eurocentrismo. Aunque es importante reconocer que muchos grupos de mujeres de comunidades han practicado esta resistencia durante siglos sin autodenominarse ecofeministas. En esta rama se trabaja desde lo colectivo, es horizontal, diverso y escucha otros puntos de vista. Al igual que otros ecofeminismos es espiritualista y renombra lo que es sagrado con una visión desde los pueblos originarios. Reconoce al cuerpo-territorio como el primer territorio de defensa y de sanación, así como se defiende y cuida al territorio natural se busca proteger el cuerpo de cada una (Gargollo, 2013). También ve una gran importancia en crear comunidad y reconocer el conocimiento ancestral que existe en las mujeres de nuestro entorno. Es interseccional², reconoce la diversidad de las mujeres en distintas realidades, distintas oportunidades y distintas opresiones. No es separatista, ya que ve un gran valor en lo comunitario y está en contra del individualismo.

Las condiciones sociales y ambientales requieren que el feminismo y el ambientalismo jueguen un papel importante, ya que cada vez están siendo más evidentes las consecuencias del deterioro ambiental, su impacto directo en nuestra sociedad y lo amenazantes que son para nuestro futuro. Aunque toda la humanidad se ve amenazada, es importante resaltar

² Interseccionalidad: Concepto propuesto por feministas negras en los 80's cuando notaron que ellas vivían una doble opresión por ser mujeres y por ser negras. Así, surge este concepto que analiza los diferentes tipos de opresión que puede vivir una persona por género, raza, clase u orientación sexual. (La Barbera, 2017).

que no todos son afectados de la misma forma, existe una relación entre desigualdad y cambio climático. Las mujeres son las primeras víctimas ante el deterioro ambiental, pero al mismo tiempo juegan un rol en la defensa de la naturaleza (ONU, 2020). Un ejemplo de ello es cómo las mujeres marginadas, en su mayoría, son quienes están a cargo de labores de supervivencia, por ejemplo buscar agua en condiciones climáticas extremas causadas por el calentamiento global (Kimmelman, 2017). Además, el ecofeminismo debe ver las diferentes realidades que viven las mujeres ante la crisis ambiental y social. Es decir, no vive de la misma forma la escasez del agua una mujer blanca de clase alta, que una mujer racializada de clase baja. Las segundas viven más de un tipo de discriminación y cuentan con menos recursos económicos y oportunidades de acceso a derechos básicos. En este sentido, el ecofeminismo es la praxis de este problema con dos caras (Puleo, 2017).

2.2. Ecofeminismo desde Abya Yala

Es importante reconocer que existe una tendencia en la que el feminismo académico occidental es tomado en cuenta como universal y único. Esta percepción es dominante y oprime otras formas de pensamiento, vida, hábitos y cosmovisiones diversas y locales que existen en otras regiones del mundo. El ecofeminismo desde Abya Yala rescata y da reconocimiento a los saberes valiosos y ancestrales de los pueblos originarios (Cabnal, 2010).

Los feminismos del sur global son poco estudiados y reconocidos por la academia blanca y hegemónica. No es fácil encontrar esta información, incluso dentro de nuestra realidad latinoamericana. Mucho de este conocimiento es práctico, ancestral y transmitido con la palabra (Krac, 2016).

Esto no es un caso aislado con el feminismo, y construye “una especie de “tabú epistémico” a través del cual se trata de impedir de todas las formas posibles que los pueblos originarios de América transmitan cualquier tipo de conocimiento que pueda ser reconocido como válido para todas y todos” (Gargallo, 2014, pág. 62).

Hablar de Abya Yala, en lugar de Latioamérica, nos posiciona desde una visión en contra del eurocentrismo y a favor de la visión de los pueblos originarios. Abya Yala es una de las definiciones más bonitas que me he encontrado en esta investigación. Es la forma de nombrar América latina, ya que este último es un nombre colonial impuesto para controlar y borrar nuestra identidad. Abya Yala significa “tierra en plena madurez” o “tierra en florecimiento” en lengua kuna-tule, originarios de lo que ahora se llama Colombia y Panamá. Es un nombre sugerido por el líder indígena Takir Mamani para ser utilizado por todos los movimientos indígenas. De esta forma, los pueblos indígenas se reapropian del territorio en contra de la versión europea o estadounidense (Cabezas, 2012).

La visión eurocentrista en el territorio de Abya Yala tiene implicaciones mucho más importantes que solo imponer nombres. Existe un sistema de poder de superioridad-inferioridad a partir de ideas como “género”, “raza”, “orientación sexual”, “estatus socio-económico”, “naturaleza”, etc. El principal eje del sistema es el crecimiento económico infinito sin importar las consecuencias sociales y ambientales. Se legitima a través del conocimiento generado por el hombre blanco heterosexual. De esta forma el hombre puede ser superior a la naturaleza y permite su explotación excesiva. De la misma forma, invalida

como “salvajes” o “bárbaros” los saberes originarios indígenas que, por el contrario, a la visión eurocentrista, la naturaleza y todos los seres humanos y no-humanos que la habitan, deben ser respetados como iguales.

Para Lorena Cabnal, feminista comunitaria de Guatemala, la integralidad de los pueblos originarios radica en la pluralidad de sus filosofías que, aunque no existe una homogenización, existen hilos en común con principios y valores que conectan todo el territorio de Abya Yala. “Estos principios y valores que se basan entre otros, en la complementariedad y dualidad como dos regentes para procurar el equilibrio entre mujeres y hombres y con la naturaleza para armonización de la vida” (Cabnal, 2010, pág 120).

Es justo que la humanidad busque alternativas de vida fuera de la teoría económica dominante. Los pueblos originarios de Abya Yala nos comparten el concepto de Sumak Kawsay (Quecha), Lekil Kuxlejal (Tsotsil) o el Buen Vivir (español) (Dávalos 2008). Este concepto genera alternativas para la construcción de sociedades donde coexisten en armonía humanos con sus respectivas diversidades junto con la naturaleza y todos los seres que la habitan, creando un bienestar colectivo (González, 2020). Propone un reordenamiento de vida donde se mida el bienestar más allá de lo económico. Tiene una perspectiva holística de un conjunto total de la vida (Cortez, 2011).

El Buen Vivir hace una crítica al modelo de desarrollo que ve en la separación del humano de la naturaleza la idea de modernidad. Esta separación facilita el rol de la naturaleza como proveedora de recursos para la vida urbana. Así, el proceso de urbanización en América Latina ocurre en un contexto de objetivación de la naturaleza al punto de llevarla al límite

del agotamiento y destrucción (Cortez, 2011). En este sentido, no es de extrañar que en América Latina se ha perdido el 94% de su biodiversidad en los últimos 50 años según el estudio de 21 mil especies que incluyen mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios de todo el planeta. Es la región del mundo con más pérdida de especies.

Una de las principales razones por la que se ven amenazadas todas estas especies es por el cambio de uso de suelo para producir alimentos (World Wildlife Foundation, 2020).

Disminución de poblaciones de especies monitoreadas por región (Índice Planeta Vivo)

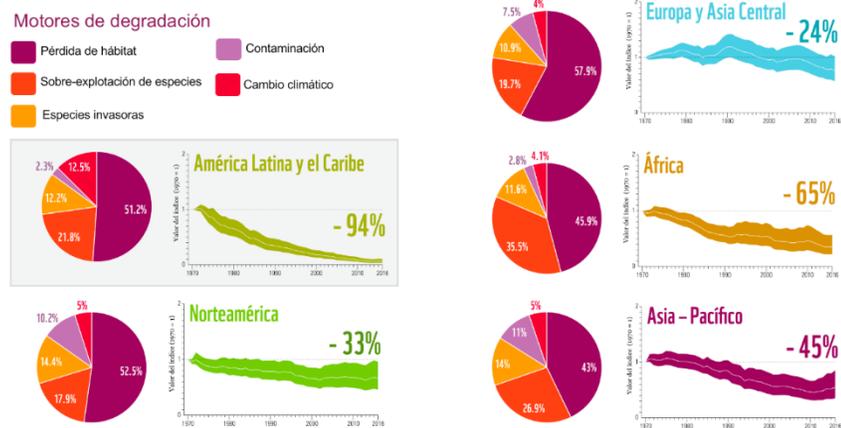


Figura 1. Disminución de poblaciones monitoreadas por región (WWF, 2020).

El ecofeminismo desde Abya Yala, defiende los derechos de la Madre Tierra así como el de las mujeres a tener una vida plena y libre de violencia. Tiene un posicionamiento a favor de la visibilización de las comunidades indígenas sobre el eurocentrismo y escucha lo ancestral. También pone especial atención a las luchas de mujeres invisibilizadas que defienden sus territorios de megaproyectos. Ve la relación entre el territorio geográfico y el territorio cuerpo "...así como las mujeres pueden ser violentadas sexualmente, así la tierra ha sido violentada con la colonización" (Krac, 2016). Además, ve la importancia de la sanación y recuperación del cuerpo territorio dando prioridad a conocimientos sanadores ancestrales. Lorena Cabnal, una de las principales generadoras de conocimiento de esta rama del ecofeminismo dice al respecto:

Uno de los elementos que para nosotros muy importantes es hablar de la recuperación y defensa del territorio-cuerpo-tierra porque para nosotras en los cuerpos o sobre los cuerpos plurales, por lo tanto no sólo mujeres y hombres. Desde la pluralidad de los cuerpos han sido construidas las múltiples opresiones del sistema patriarca, del colonialismo, del racismo, la misoginia, lesbofobia y entonces es sobre los cuerpos donde habitan ahí todos los efectos de estos sistemas de opresión. Pero también es en estos cuerpos donde radica la energía vital para emanciparnos, es donde también radica la energía de la rebeldía, de la transgresión, de la resistencia, del erotismo como energía vital" (Canal Krac, 2016, 1m10s).

El cuerpo de las mujeres sufre de violencias que pueden ir desde la moralización de la sexualidad y las políticas de la reproducción, hasta la máxima expresión de la violencia hacia la mujer: el feminicidio. El asumir la corporalidad como el primer territorio de defensa y de cuidado nos permite como feministas apropiarnos de algo que es completamente nuestro, lo más íntimo que nos pertenece y que la sociedad patriarcal se ha encargado de criticar, juzgar y decidir sobre él. Al mismo tiempo nos hace consientes del espacio en el que habita nuestro cuerpo y como ese espacio es, a su vez, un producto de relaciones sociales que nos hacen únicas y nos da identidad cultural (Moreano, et.al., 2018).

A partir de esto, podemos hablar también de las geografías feministas, que hacen un análisis geográfico con una mirada de género y sostienen que en el espacio se reproducen relaciones de género al mismo tiempo estas relaciones reproducen el espacio. Explican cómo las desigualdades y opresiones de género tienen una expresión espacial y territorial específica. Al mismo tiempo, al igual que con el cuerpo-territorio, se lucha por defenderlo del capital y el patriarcado al ser visto como un objeto que puede ser dominado y explotado (Moreano, et.al., 2018).

Esta vertiente del ecofeminismo es especialmente importante para la región latinoamericana ya que aborda diferentes aproximaciones de vivir y de reencontrarnos con nuestras raíces. Nos permite también, entender mejor las problemáticas que viven las mujeres en la región y no sólo la visión de las mujeres blancas europeas.

Es así como las mujeres indígenas de Abya Yala nos enseñan la importancia de defender el territorio tierra y el territorio cuerpo como parte de una lucha que permita el Buen Vivir o Sumak Kawsay. Preservando los bienes naturales para ésta y las siguientes generaciones, así como los saberes comunitarios y respetar las otredades. Es decir, generar una vida plena, con alegría, vitalidad, placeres, descanso, gozo, arte, sabiduría y la posibilidad de seguir construyendo saberes (Cabnal, 2010).

Estos conocimientos tan valiosos se nos han negado a las personas mestizas que habitamos América, a cambio de esto, nos enseñaron con una visión colonialista en la que existen

jerarquías; el hombre sobre la mujer, blancos sobre morenos, humanos sobre naturaleza, ricos sobre pobres como una verdad absoluta e incuestionable.

Aun así, el pensamiento crítico latinoamericano, está tomando cada vez más fuerza y relevancia para la reconstrucción de nuevos mundos ante las crisis ecológicas y sociales que enfrentamos. Su crítica a la modernidad y el desarrollo a través de feminismos autónomos, decoloniales, comunitarios y de mujeres indígenas se vuelve cada vez más importante y necesario. Toma como conceptos clave: la autonomía, comunidad y territorialidad (Escobar, 2016).

El saber que existen otras formas de ver la vida que no sea la occidental, abre un mundo de posibilidades ante el cuidado de los territorios que habitamos. No estamos separadas de la naturaleza ni le estamos “haciendo un favor” al cuidar de ella. Estamos conectadas, formamos parte de un territorio que nos ofrece todo para vivir y con el que debemos de ser recíprocas.

2.3. La alimentación actual y su impacto ambiental

Como se menciona anteriormente, la crisis ambiental y climática está afectando de muchas formas a la humanidad y son necesarias acciones urgentes para frenar sus peores consecuencias. Para fines de esta investigación me enfocaré en las afectaciones a la agricultura y la seguridad alimentaria, siendo esta última un derecho humano.

El sistema de alimentación se está viendo afectado en el rendimiento de las cosechas, la disminución de nutrientes, aumento de contaminantes en los alimentos y pérdidas de producción por desastres naturales. También la calidad y cantidad de agua se está viendo afectada por sequías, contaminación e incendios. Entre otras cosas, el cambio climático es una de las principales afectaciones a la seguridad alimenticia en el mundo y en América Latina y el Caribe.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la seguridad alimenticia es la situación en la que todas las personas en todo momento tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos para su correcta nutrición. Esta medición abarca disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad. Es un derecho humano y sus principales amenazas son el cambio climático y las fallas del mercado.

Los sistemas agrícolas actuales están generando un alto impacto ambiental, a la salud, a la naturaleza y no están cubriendo las necesidades de alimentación. Tan sólo en América Latina y el Caribe existen 42.5 millones de personas que luchan contra el hambre. Aunque en las últimas décadas ha aumentado la ingesta calórica, esto no se traduce necesariamente al mejoramiento nutricional ya que el azúcar es lo que más ha aportado a este aumento (BID, 2019). Los desafíos más importantes que enfrentamos son: desnutrición, déficit de micronutrientes y obesidad, especialmente preocupante en niños. Además, según la FAO más de la mitad de la superficie agrícola básica afronta limitaciones de calidad de los suelos. La agricultura está siendo amenazada directamente por el cambio climático en: nutrición, inundaciones, sequías, enfermedades, calor, plagas, incendios disponibilidad de agua y toxinas (The U.S. Department of Agriculture, 2015). Conforme la temperatura aumenta, la disponibilidad de agua va disminuyendo y los días de calor extremo aumentando. Esto afecta el rendimiento de las cosechas, excediendo la temperatura ideal en la que las plantas se desarrollan mejor. También mejora las condiciones para la reproducción de insectos

y enfermedades que atacan los cultivos. Además, cultivos enteros pueden perderse por desastres naturales extremos como huracanes, incendios o inundaciones. Otra afectación es el aumento de CO₂ en la atmósfera que disminuye la cantidad de micro y macro nutrientes en los cultivos como zinc, hierro, calcio y magnesio (Myers, et al., 2014).

Por otro lado, la agricultura convencional forma parte del problema, su práctica tiene serias afectaciones al medio ambiente. Las principales fuentes de los gases de efecto invernadero provienen de la quema de combustibles fósiles, deforestación, transporte, agricultura y procesos industriales y el sistema alimentario actual forma parte de estos cinco procesos. Se deforestan miles de hectáreas para la siembra intensiva, principalmente para los 4 cereales más consumidos (maíz, arroz, trigo y soya), esto ha provocado también la pérdida de diversidad en los alimentos. Para la siembra, se utilizan tractores para arar intensivamente la tierra y usan fertilizantes y plaguicidas altamente contaminantes. El producto recorre largas distancias para llegar al punto de venta, para ello se tiene que procesar, almacenar, refrigerar y sobre empacar, y así llegar a su consumidor final.

Actualmente la población rural es la principal productora de alimentos, mientras que la urbana la principal consumidora, pero cada vez más personas migran a las ciudades en busca de mejores oportunidades. En México la población rural pasó de representar el 29% al 23% entre 1990 y 2015 (FAO, 2019). Además, las actividades no-agrícolas han ido en aumento en zonas rurales representando el 29% al 20% entre 2000 y 2008. Esto ha impactado negativamente en la modificación de la dieta y el estado nutricional de los mexicanos, siendo ahora más vulnerables a enfermedades no transmisibles y pandemias. Pasando del consumo de alimentos tradicionales como el frijol y el maíz al aumento de carnes y alimentos procesados y de alta densidad energética, azúcar, grasas saturadas, etc.

Por lo que es necesario y urgente reducir la vulnerabilidad de los sistemas alimentarios a la crisis climática y desastres naturales a través de acciones transversales que permitan el mejoramiento de la seguridad alimentaria en nuestro país y región. Para ello el BID y otras organizaciones como la FAO sugieren:

- Promover una agricultura sustentable
- Disminuir pérdidas de alimentos a través de implementación de tecnología
- Actividades agrícolas que incrementen la resiliencia al cambio climático
- Aumento de diversidad de cultivos con un enfoque nutricional
- Reducir la brecha de género aumentando la participación de mujeres en la agricultura
- Aumento de la productividad a través de la producción personal
- Promover la educación nutricional en niños y adolescentes

Es urgente que se incrementen los esfuerzos para combatir las crisis ambientales y sociales y que se mejoren las prácticas de producción de alimentos, para poder ofrecer una vida digna a las 9.7 mil millones de personas que se prevén para el 2050. Se requieren nuevas formas de abastecer a la población de alimentos saludables, nutritivos y de fuentes sustentables. De lo contrario, somos los más jóvenes y las nuevas generaciones quienes sufriremos las consecuencias más atroces frente a esta amenaza.

La agricultura urbana³ (AU) nos ofrece una alternativa para contrarrestar algunas de las

³ La producción de alimentos dentro del perímetro urbano y periurbano aplicando prácticas intensivas, teniendo en cuenta la interrelación humano-cultivos-animales-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbana que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basada en manejos sustentables y que permitan cerrar el ciclo de los desechos (Hernández, 2006).

consecuencias de la crisis climática y ambiental, así como un complemento para fortalecer la seguridad alimentaria. El 15% de todos los alimentos consumidos a nivel mundial es proporcionado por la AU y se prevé que se duplique en las próximas dos décadas, siendo Asia la más avanzada en este tema; en Katmandú la agricultura urbana aporta el 30% de las hortalizas consumidas, el 45% en Hong Kong y el 85% en Shangai (Hernández, 2006). Históricamente la AU ha acompañado a la humanidad en diferentes momentos de crisis para solventar problemas de alimentación como en las guerras. El caso cubano es otro ejemplo, pasando de producir 44 mil toneladas a 128 mil de 1994 a 1999 después de la crisis por la desaparición del campo socialista de Europa del Este (Hernández, 2006). Tras quedarse sin combustible, sin agroquímicos y sin poder transportar lo poco que producían, las áreas urbanas comenzaron a cultivar sus propios alimentos con sistemas agro-sustentables. Actualmente el Grupo Nacional de Agricultura Urbana, aprovecha espacios urbanos para el cultivo, capacitación, distribución, etc.

La AU en CDMX es una actividad que requiere un incremento para caminar hacia un futuro sustentable y autosuficiente como se propone en “Los futuros de la alimentación en CDMX” (CENTRO, 2018) donde un grupo de expertos en alimentación imaginaron distintos futuros, tanto en la utopía como el futurible contemplan su uso para la recuperación de diversidad de cultivos ancestrales y poder garantizar la seguridad alimentaria en el incremento de la población que se prevé para el 2050. Esto requiere principalmente de la promoción y educación de esta actividad como un hábito y un valor cultural. Aunque también es necesaria la optimización en la productividad en pequeños espacios, ahorro de agua para riego, sustratos, material de los contenedores y de la enseñanza de los requerimientos básicos de mantenimiento para evitar la deserción. Asimismo, es favorable que sea una actividad participativa dentro de una comunidad (familiar, escolar o vecinal) a modo de redes.

Es urgente que se incrementen los esfuerzos para mejorar las prácticas de producción de alimentos, nuevas formas de abastecer a la población de forma saludable, nutritiva y de fuentes sustentables para las 9.7 mil millones de personas con el 70% concentrado en ciudades que se espera en el 2050 (CENTRO,2018).

2.4. La agricultura urbana y su relación con la sociedad a través de los tiempos

La domesticación de las plantas para el consumo a través de la agricultura ha acompañado al ser humano desde los orígenes de su sedentarismo hasta la actualidad. Esta práctica ha soportado crisis, guerras, revoluciones industriales, etc. Actualmente nos encontramos en un punto crítico donde esta práctica se ha intensificado y modificado en exceso los sistemas de nuestro planeta, causando serias afectaciones ambientales. A pesar de las modificaciones que ha sufrido la agricultura a través del tiempo, tiene una característica particular: su adaptación a todos los cambios políticos, sociales, económicos, materiales, urbanísticos, demográficos que se suceden en la sociedad (Sánchez y Alfaro, 2013).

Los primeros huertos de hace casi once mil años tenían la función de acumular despensa de reserva en caso de que disminuyera la recolección de alimentos o la caza, donde el ser humano tuvo que aprender los secretos de poda, injerto y fertilización artificial (Sánchez y Alfaro, 2013). La función principal de los sistemas agrícolas era abastecer de alimentos a la población. Dicha alimentación debía ofrecer suficientes calorías y nutrientes para

poder desempeñar las actividades necesarias en la vida cotidiana. “Además de buscar comida para saciar su hambre, los humanos desean nutrientes específicos y procuran maximizar el rendimiento de las calorías y las proteínas invirtiendo el menor tiempo y esfuerzo posible” (Sánchez y Alfaro, 2013, 2013 p 117).

En Mesoamérica los huertos formaron parte importante del abasto integral de la región. Uno de los más importantes conocimientos que nos heredaron fue el sistema de la milpa, donde se imita la diversidad de la naturaleza para el autoconsumo. La mezcla de cultivo de maíz con otras plantas como la calabaza o el frijol hacen sinergia para fertilizar el campo. Además, se aprovecha lo que en otras regiones se considera plaga como los chapulines o el hongo del maíz (Buenrostro, 2009). Durante la colonia, fueron los indígenas junto con los frailes quienes lograron aclimatar plantas traídas de Europa. Los principales centros de producción agrícola fueron Veracruz, Puebla, Michoacán y un poco Ciudad de México (Sánchez y Rodríguez, 2013). Todo esto nos muestra que nuestro país tiene una gran tradición agrícola basada en el equilibrio e imitación de la naturaleza

Cuando la urbanización comenzó a crecer a raíz de la revolución industrial y las personas del campo comenzaron a migrar a las

ciudades para ocupar puestos de trabajo en las fábricas, se establece la separación de la producción agrícola en zonas rurales para alimentar las zonas urbanas. Los obreros vivían en los suburbios y para hacer tolerable la vida ahí, se incorpora la posibilidad de cultivar alimentos para el autoconsumo promovido por acciones benéficas de la iglesia o humanistas. Esta corriente europea llega a Estados Unidos con la aparición de los huertos para los pobres. A raíz de la depresión económica de 1893 se impulsa a la ciudadanía a sembrar en terrenos baldíos (Moran y Hernández, 2011). Es a partir de este momento que los huertos aparecen recurrentemente en las ciudades como estrategia de subsistencia en momentos de crisis a lo largo de la historia.

Unos años más adelante, durante las guerras mundiales los huertos urbanos tomaron una gran importancia para la subsistencia con una función patriótica al fomentar la colaboración de la sociedad para mantener la economía de la guerra. Durante la primera guerra mundial en Reino Unido comienzan los ensayos de agricultura urbana (Spudic, 2007). Al

Figura 2. Anónimo.
Copy of an American
Second World War
propaganda poster.
Getty Images.



ocurrir en momentos de guerra, fueron las mujeres quienes se encargaron de esta labor formando la Women's Land Army. En Alemania también se recurre a esta práctica como complemento de subsistencia. Por otra parte, en Estados Unidos crean tres campañas para fomentar el cultivo urbano: US School Garden Army, Liberty Gardens y Woman's Land Army of America, como se muestra en la figura 2. Éste último grupo representa un movimiento importante para el feminismo, ya que "las milicias de mujeres demostraron su capacidad de autoorganizarse y sacar adelante las explotaciones, frente a las voces que consideraban que no serían capaces de hacer un trabajo tan duro" (Moreno y Hernández, 2011, pág. 5). Este importante grupo contribuyó más adelante a la formación del movimiento de Woman's Suffrage Party, consiguiendo el voto al terminar la guerra en 1920.

Durante la Segunda Guerra Mundial los huertos toman aún mayor importancia para la supervivencia de la población y siguen estando liderados por mujeres. "Dig for Victory" es la nueva campaña de Estados Unidos para promover, concienciar y educar acerca de la agricultura urbana y de traspatio con boletines educativos. De igual manera en Londres cualquier espacio libre dentro de las ciudades era aprovechado para plantar. Una vez finalizada la guerra, desgraciadamente las ciudades no ponen la atención necesaria a esta práctica que permitió la subsistencia y en lugar de eso deciden crear un nuevo sistema en el que no hay espacio para esta práctica.

A partir de los años setenta cambia la práctica de agricultura como se conocía hasta entonces para transformarse a la forma convencional de cultivar que conocemos ahora. La llamada "Revolución Verde" tenía como objetivo intensificar la producción de alimentos a través del riego con maquinaria, utilización de semillas mejoradas, fertilizantes químicos y plaguicidas. "Revolución era el término idóneo para determinar de manera inobjetable la radicalidad del cambio, así como para resaltar la superioridad de la nueva tecnología para hacer producir la tierra en comparación con los recursos técnicos existentes" (Picado, 2011, pág 25). Este nuevo sistema de cultivar trataba no sólo de intensificar la producción alimentaria, sino también las ganancias económicas sin importar las consecuencias ambientales o sociales que pudiera ocasionar. Este método agrícola tiene las siguientes características: labranza intensiva, monocultivo, aplicación de fertilizantes sintéticos, control químico de plagas, hierbas y enfermedades, irrigación y manipulación genética de plantas (Picado, 2011). Además, este sistema de cultivo ve la producción agrícola como una industria más, dejando de lado la importancia de la conexión con la tierra y los alimentos que si ocurre con la agricultura ancestral.

A la par de este nuevo sistema de cultivo, surgen movimientos sociales para contrarrestar los daños ambientales que se empezaban a notar. Los huertos urbanos en esta época son retomados por grupos de personas como una forma de apoyo comunitario, protección del medio ambiente, cohesión social y educación. Es por ello que los llaman huertos comunitarios. En Nueva York surge una iniciativa muy importante llamada "Green Guerrilla". En ella, comenzaron "bombardeando" terrenos abandonados con bolas de arcilla y semillas. Más adelante se apropiaron de espacios para el cultivo urbano (Moreno y Hernández, 2011). Esta iniciativa sigue existiendo hasta la actualidad. (Green Guerillas | It's your city. Dig it., 2020)

En esta misma época surge el movimiento ecofeminista, una corriente del feminismo el cual busca una nueva utopía abordando el problema ambiental desde las categorías del patriarcado, androcentrismo, cuidado, sexismo y género (Puleo, 2017). Para el movimiento es muy importante la relación del cuidado del medio ambiente y la agricultura urbana, encontrando en ella la cultura del amor y del cuidado. Se da cuenta de nuestra conexión con la naturaleza y está en contra de la destrucción de los ecosistemas para la generación de alimentos (Shiva, 2020).

La década de los 70s y 80s fueron muy importantes para el movimiento ambientalista, por las diversas acciones y pronunciamientos internacionales -como el informe de Brutland o “Nuestro futuro común”- sobre la importancia del cuidado del medio ambiente. A pesar de los diversos movimientos sociales que buscaban una forma menos destructiva de cultivar los alimentos, la práctica de agricultura que inició la Revolución Verde sigue vigente causando daños ambientales severos. Además, no está cumpliendo con la meta de proveer suficientes alimentos y nutrientes necesarios para toda la población.

Es urgente que se mejoren las prácticas de producción de alimentos para poder ofrecer una alimentación digna y sustentable a las 9.7 mil millones de personas que se prevén para el 2050 (ONU, 2011). Se requieren nuevas formas de abastecer a la población de alimentos saludables, nutritivos y de fuentes sustentables. De lo contrario, somos los más jóvenes y las nuevas generaciones quienes sufriremos las consecuencias más atroces frente a esta amenaza. El rescate de prácticas de agricultura antiguas como el sistema de milpas de nuestro país o la práctica de agricultura urbana orgánica podrían ser una alternativa interesante para mejorar el rendimiento de cultivos y disminuir los daños ambientales.

Los huertos urbanos han demostrado ser una poderosa herramienta de apoyo ante distintas crisis, actualmente podrían ser una alternativa ante los diversos problemas ambientales y sociales que vivimos, retomando prácticas de agricultura antigua que funcionaron durante miles de años para alimentar a poblaciones enteras.

En la Ciudad de México tenemos una importante tradición agrícola en Xochimilco, Milpalta y Tláhuac, representando una fuente del sistema alimentario desde la fundación de México Tenochtitlan hasta la actualidad y fue reconocido en 2017 por la FAO como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM). Los SIPAM representan a nivel mundial del 30% al 50% de los alimentos consumidos en el mundo (SEPI, 2020).

También existen proyectos como “Huerto Roma Verde” o “Huerto Tlatelolco” que están ayudando a concientizar y educar a la población en temas de agricultura urbana. Ambos espacios fueron recuperados por grupo de vecinos, en su mayoría mujeres (Canal Once, 2016). En 2016, se aprobó la ley de huertos urbanos donde se reconoce el derecho de los ciudadanos a tener un huerto urbano, además de la recuperación de espacios públicos para la práctica de agricultura urbana (Cornejo, 2020). Esto abre la posibilidad de tener más espacios comunitarios de cultivo.

Hoy en día existen en el mercado diversos diseños de camas de cultivo y aplicaciones que ofrecen a los usuarios la oportunidad de practicar la AU, aunque la mayoría de ellos carecen de integración de todos los elementos necesarios para ejercerla de forma correcta. El diseño sustentable y el diseño participativo puede jugar un papel importante en el desarrollo de herramientas para la mejora de la práctica de la agricultura urbana, tomando en cuenta principalmente las necesidades del usuario. Así como crear contenido ilustrativo de cómo hacerlo correctamente.

La agricultura es sin duda parte fundamental para la supervivencia del ser humano. Nos ha permitido establecernos en comunidades sedentarias y diversificar nuestras actividades como humanos. Es muy interesante encontrar culturas en diferentes partes del mundo que desarrollaron sistemas agrícolas con los que pudieron alimentar comunidades enteras. En el caso específico de México, nuestros antepasados nos heredaron un sistema muy importante en el que la diversidad y la imitación por la naturaleza son la base del éxito de las milpas que aún perdura en muchas comunidades, además del aprovechamiento de todos los elementos de ella.

Otro aspecto interesante es el surgimiento de los huertos dentro de espacios urbanizados siempre relacionado como alternativa a diferentes crisis que atravesaban en ciertos momentos. Especialmente en el caso de las Guerras Mundiales, fueron fundamentales

para mantener la economía de la guerra. Personalmente creo que también pudieron haber tenido una función terapéutica para la población en un contexto tan traumático como el de una guerra de esa magnitud.

La función de las mujeres en estos huertos tiene una gran importancia a resaltar, por un lado, desempeñaron labores que en ese entonces era consideradas únicamente para hombres y por otro, las ayudó a organizarse y en el caso de Estados Unidos esa organización logró años después el voto femenino en ese país.

Es importante el análisis que ocurre con la agricultura después de la Segunda Guerra Mundial: la transformación de la práctica de agricultura de policultivos con imitación a la naturaleza a una de monocultivo con herramientas contaminantes para la intensificación de la producción. Así podremos entender cómo reestructurarla para dejar de dañar al planeta y nuestro futuro. Este análisis debe ir acompañado de las prácticas que se utilizaban antes de este cambio para ser retomadas y encontrar un balance entre el cuidado del medio ambiente y garantizar la seguridad alimentaria de la población actual y del aumento que se prevé para el futuro.

2.5. Agricultura desde ecofeminismos del Abya Yala

Desde el punto de vista ecofeminista, el patriarcado y el colonialismo tienen la visión de conquistar todo lo que es inferior (mujeres y naturaleza), lo que se ha llevado al extremo con la apropiación de tierras, trabajadores y la mala práctica de la agricultura intensiva. Bajo esta visión se permiten abusos y violencias contra el cuerpo de las mujeres, así como violentar los ecosistemas para el beneficio de unos cuantos hombres. Además, invalidan los conocimientos ecológicos tradicionales de relación en equilibrio con la naturaleza. Todo esto ha generado daños ambientales y sociales devastadores (Mies y Shiva, 2014), muchos de ellos irreparables. El desarrollo patriarcal y capitalista nos ha hecho creer que la Tierra es algo muerto del que se puede tomar todo lo que queramos sin importar el daño que cause a otros seres humanos o cualquier otro ser vivo. Pero las diversas crisis ambientales y sociales cada día nos demuestran lo contrario.

Es claro que el rumbo que lleva la humanidad es insostenible porque está destruyendo la vida. El sistema actual se ha enfocado únicamente al mercado económico, permitiendo la extracción de la tierra, la esclavitud moderna y la falsa asunción que el hombre (blanco, heterosexual y cisgénero) tiene superioridad ante otras especies y ciertos humanos. Dándoles el “derecho” de tomar todo lo que se encuentre a su paso como de su propiedad. Existen conocimientos muy valiosos fuera de la visión eurocentrista, en comunidades originarias que nos demuestran que hay otras formas de relacionarnos con la naturaleza, ser parte de ella y entender a la madre Tierra como un ser viviente. “Nuestra tarea en la próxima década es cambiar de la violencia patriarcal que es violenta con la mujer y la Tierra a reconocer que la Tierra es un ser viviente y que somos parte de ella y que esta interconexión es parte de nuestra vida y que somos seres vivientes e independientes que no nos pueden ni manipular ni ser dueños de nosotras” (COUS UNAM, 2021).

La agricultura orgánica es una de las actividades que más puede conectar a humanos con su entorno natural. Tiene, además, la bondad de ayudar a entender los ciclos de la naturaleza y a comprender que somos parte de ese ciclo. En las zonas urbanas y periurbanas, donde sus habitantes han perdido la conexión con la naturaleza por el exceso de asfalto en el que

viven, la agricultura urbana puede ayudar a recuperar esa conexión, ya que obliga a tener un acercamiento con el cuidado de las plantas y todo lo que eso involucra. Desde conocer la importancia de la semilla, hasta el ciclo de nutrición de los ecosistemas biodiversos (Hurtado, 2020-presnete, 15m12s).

El cuidar de una planta, implica que quien realice esa actividad, se vea en la necesidad de interactuar con otros seres vivos que no son humanos. Otros seres vivos como plantas, insectos, microorganismos, polinizadores, etc. con necesidades distintas a la de los humanos para existir. Las plantas que se cuidan en un huerto urbano tienen una cualidad especial, nos pueden proporcionar nutrientes para que nuestro cuerpo pueda estar sano. Esto implica un intercambio recíproco con la naturaleza, nos alimentamos de ella y ella de nosotras. El empezar a cultivar alimentos sanos y frescos, es una forma de cuidar de los alimentos que entran a tu cuerpo. Además, con una visión desde el ecofeminismo del Abya Yala es también una forma de cuidar el cuerpo-territorio.

Entender a nuestro planeta como un ser vivo, complejo e interconectado, nos permite entender la importancia del respeto hacia la Madre Tierra. No es estática y sin vida, al contrario, la naturaleza está viva y es cambiante. Para las personas que viven en las ciudades a veces es difícil notar estos cambios por la rutina y el mundo tan artificial en el que viven. Con la AU podemos reconectar con los cambios de la naturaleza siguiendo los ciclos lunares para la siembra y cosecha. Las estaciones del año también serán más notorias al entender que no todos los cultivos se dan todo el año y lo importantes que son las épocas de lluvias para nuestros alimentos. Además, es mucho más saludable para el planeta alimentarnos con plantas estacionarias y locales.

La AU en las ciudades, especialmente en una tan grande y caótica como la Ciudad de México, nos recuerda agradecer a la naturaleza la maravilla de poder cultivar en un lugar con clima templado, lo que nos permite tener una mayor variedad de hortalizas, hierbas de olor y medicinales durante todo el año. Pudiendo así, conocer las bondades curativas de muchas de ellas. México es una región que tradicionalmente ha recurrido a la herbolaria como método de sanación, esta práctica nos puede ayudar a reconectar con los conocimientos ancestrales (Méndez, et. al. 2009). Así podemos acercarnos a otra forma de sanación de nuestro territorio geográfico y cuerpo-territorio.

Por otro lado, encontramos que la AU es una actividad que requiere realizarse al exterior, esto genera que quien cuida de un huerto urbano tenga que salir al aire libre por lo menos una vez al día a observar los avances de su huerto, pero también el cielo, las nubes o cualquier otro elemento natural que se encuentre a su alrededor. Toda esta reconexión es una forma de honrarla a ella y a nosotras. El reconocer que el ser humano no es la única especie merecedora de vivir en este planeta, genera una forma nueva de convivencia e incluso de comunicación con nuestra madre Tierra. Nos permite conocer los ciclos que existen en ella, como la descomposición de la materia orgánica en alimento para otros seres, las estaciones del año, épocas de lluvias, ciclos lunares y eventos astrológicos, permitiéndonos ser parte de los ciclos de la naturaleza (Ortiz, 2014).

Cuando estamos en el vientre el vínculo con la vida es con la madre. Una vez que nacemos y respiramos por la nariz y comemos por la boca, nuestro vínculo con la vida es el vínculo con la Tierra, es por ello que le debemos tanto a la Tierra (Pichi Malen, 2020-presente, 7m20s). El ecofeminismo desde Abya Yala nos recuerda no solo la importancia de la reconexión con la Madre Tierra, sino también con nuestras ancestras, con nuestra comunidad cercana de mujeres, con nosotras y con nuestro cuerpo territorio (Krac, 2016).

La soberanía alimentaria y la agricultura han demostrado ser una excelente forma de acompañamiento del ecofeminismo en la construcción de un nuevo modelo que no sólo ayuda al balance ambiental, sino que empodera a las mujeres en su día a día. (Puleo,

2017). La agricultura significa la cultura del amor y del cuidado (Shiva, 2020). Nos permite reconocer ese vínculo que existe entre la tierra, nosotras y todos los seres vivos con los que compartimos territorio.

La AU es una forma de resistencia dentro de las zonas urbanas y periurbanas para crear comunidad, consciencia y pequeños hábitats para otras especies. Pero también es una forma de auto-cuidarnos, de elegir nuestra alimentación, de darnos un espacio para relajarnos, aprender más de nosotras, sanarnos. “El autocuidado es un aprendizaje constante, en el que adquirimos diariamente nuevos descubrimientos, preguntas y desafíos. Nos conecta con nuestros deseos, sueños y necesidades. Nos enraíza con la fuerza de nuestro corazón y nos enseña a caminar con autenticidad.” (Criollo, 2020, pág 4). Ayuda también, a desarrollar la habilidad de conocer, sentir, valorar y percibir de manera amorosa al otro, encontrando respeto en las similitudes y diferencias con una misma.

Además, nos ofrece una alternativa para contrarrestar algunas de las consecuencias de la crisis climática, así como un complemento para fortalecer la seguridad alimentaria. La AU aporta a la disminución de los gases de efecto invernadero ya que los alimentos no se tienen que transportar largas distancias, su refrigeración y almacenamiento es menor, no requieren de empaques, no utilizan pesticidas ni fertilizantes contaminantes, se cultiva lo que se va a consumir en el momento por lo que la probabilidad de desperdicio es menor. También ayudan a muchos otros problemas ambientales en las ciudades como disminución de inundaciones, efecto de isla de calor, ruido, aportación de oxígeno y microambientes, especialmente polinizadores. Acercan a los ciudadanos con la naturaleza para tener un entendimiento más profundo del cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, se ha demostrado que la práctica de jardinería, que es necesaria para el cuidado de un huerto urbano, tiene impactos positivos en la salud física y mental de quienes la practican. Ayuda a bajar niveles de estrés, enojo, frustración y a subir niveles de relajación, alegría, concentración, satisfacción con la vida y socialización (Soga, M., Gaston, K. J., & Yamaura, Y., 2017).

A pesar de ser una actividad tan positiva para la sociedad, existen barreras para su implementación en una de las ciudades más grandes del mundo como lo es la Ciudad de México. Algunas de esas dificultades son el espacio, falta de conocimiento del cultivo de plantas, accesibilidad a agua y motivación. Es por ello que con el diseño sustentable y de innovación social se podría encontrar una solución que integre estas problemáticas para ofrecer una alternativa integral que facilite y fomente la práctica participativa de la AU en la Ciudad de México. La participación del diseño industrial en un eje transversal es fundamental para la solución de esta crisis, en este sentido Bonisepe (2012) opina “...una crisis permite ver con mayor precisión y conciencia los antagonismos y sus causas y, a partir de ahí esbozar posibles caminos para superarla”.

El ecofeminismo es una resistencia a la extinción y rechaza el sistema que violenta a los humanos y no humanos más vulnerables (Shiva, 2020). La visión feminista de la ecología es muy pertinente en el contexto actual del mundo y especialmente en México. Nos encontramos en un punto en el que la sociedad se ha alejado tanto de la naturaleza que realmente la sentimos como algo externo a nosotros, cuando es todo lo contrario. Aunado a esto, los niveles de violencia contra la mujer que vive el país en distintos ámbitos sociales en los que se presenta son inadmisibles. Aunque cada vez somos más conscientes de que tenemos que actuar ya, aún estamos muy lejos de tener igualdad de género. La lucha feminista en América Latina y el mundo está teniendo grandes alcances, aunque aún falta mucho por hacer, especialmente en la educación.

Es muy interesante encontrar como la mujer tiene un papel protagónico en la lucha de la defensa de la naturaleza desde la participación en movimientos sociales, en la educación y

hasta en el desarrollo de economías sustentables.

Uno de los sectores en los que ha encontrado una forma de protestar y sobrevivir es en la agricultura. En un contexto ciudadano, la AU es una actividad de aprendizaje recreativa y participativa que nos ayuda a reconectar con la naturaleza para volver a sentirnos parte de ella y generar empatía con otros seres vivos no humanos, reconociendo que la naturaleza tiene tiempos distintos a los del sistema capitalista que nos ha hecho creer que la única forma de vivir es trabajar para obtener sueldos indignos que nos permitan comprar cosas que no necesitamos con impactos ambientales y sociales muy devastadores.

A pesar de todos sus beneficios, es importante reconocer las limitantes que aún se encuentran en este sistema para que cumpla funciones relevantes en la sociedad como complemento de alimentación, empoderamiento, socialización y generación de microambientes en las ciudades. Es por ello que el apoyo del diseño sustentable y de innovación social será un gran aliado en el desarrollo de este proyecto para encontrar la mejor solución para el cuidado de la naturaleza con una visión ecofeminista de la práctica participativa de agricultura urbana en la Ciudad de México.

El recuperar la biodiversidad en la ciudad junto con todos los beneficios que se describen anteriormente, representan una forma de sanación colectiva de la CDMX. Beneficiando no solo a sus habitantes humanos, sino a todos los seres que también la habitan y que poco a poco se han ido quedando sin espacios para sobrevivir. El proceso de empezar a crecer plantas, también puede significar para quien lo realiza un proceso de sanación y reconciliación con el cuerpo territorio. Desde empezar a ser consciencia sobre lo que alimenta nuestro cuerpo hasta empezar a ver la relación cuerpo territorio como primer territorio de defensa y la importancia de defender la naturaleza.

2.6. Sembrar de forma sustentable con conocimientos ecológicos tradicionales

Ante la situación actual que atraviesa la agricultura y las terribles consecuencias ambientales y sociales que conlleva, es de vital importancia reconsiderar los sistemas agrícolas tradicionales que forman parte del conocimiento ecológico tradicional que se ha transmitido a través de los años de generación en generación. Para entender las prácticas tradicionales de agricultura, es necesario primero definir el término “conocimiento ecológico tradicional”, que es, la acumulación de experiencias, conocimientos y creencias que se han generado durante miles de años por la interacción directa del ser humano con la naturaleza. Estos saberes se han acumulado desde que el ser humano era cazador-recolector y han pasado de forma oral de generación en generación desde entonces. Son conocimientos que tienen una continuidad histórica y que siguen en uso en su mayoría en comunidades indígenas (Berkers, 1993). Estos conocimientos son muy similares a los del mundo occidental, ya que están basados en la acumulación de observaciones y han ganado importancia en las últimas décadas por su capacidad de contribuir a la lucha ante los problemas ambientales que vivimos actualmente (Berkers, et. al., 2000).

A pesar de que los grupos campesinos poseen un conocimiento basto y profundo sobre los agroecosistemas de cada región, es verdad que sigue existiendo un rechazo social por la vida en el campo, lo que se ha traducido en el abandono de estas actividades. Fomentando

así, la disminución de la población rural junto con sus actividades importantes de producción de alimentos para la población y la pérdida de identidad cultural y de conocimientos que esto conlleva (FAO, 2019).

La agricultura en México se inició con una gradual acumulación de conocimiento ecológico y biológico sobre su entorno natural y se desarrolló mediante sistemas autóctonos que se transmitieron de generación en generación (Xolocotzi, 1988). Los sistemas agrícolas tradicionales los practican los campesinos desde hace miles de años. Los grupos indígenas campesinos en México han adaptado estos sistemas agrícolas a las condiciones ambientales de donde viven, lo que ha permitido una variada y compleja cultura agrícola en el país (Castillo, 2008).

El conocimiento ecológico tradicional que poseen los campesinos en torno a la agricultura, es muy valioso en temas de manejo de los recursos naturales como el agua, tierra, vegetación, viento, temperatura y se ha logrado desarrollar en distintas condiciones geográficas como paraderas, costas, ríos, zonas montañosas, etc. Así han logrado subsistir diversas comunidades en todo el país (Pérez, 2014).

La agroecología es un enfoque teórico, metodológico y transdisciplinario que estudia la actividad agrícola desde una perspectiva ecológica. Es una combinación de ciencias naturales y sociales que ayudan a comprender como interactúan los procesos agrícolas, económicos y sociales vinculados con el suelo, la planta, el animal y el ser humano (González de Molina 2011). Además, toma muy en cuenta la experiencia milenaria campesina sobre la ecología y el manejo de agroecosistemas por parte de las familias, así como su sabiduría, racionalidad y significados. Es un enfoque transdisciplinario que se nutre de los conocimientos que la agricultura moderna margina e invalida (Castillo, 2008).

La producción agrícola campesina es una actividad que no deteriora el ambiente, ya que quienes la practican sienten una conexión profunda con la naturaleza (Martínez, 2008). Es una práctica que debe ser vista desde una perspectiva ecológica-cultural. Ya que tanto la cultura ha sido influenciada por el entorno natural en el que se desarrolla una comunidad, como la ecología se ve impactada por la comunidad que la habita. Según González Jácome (2003), tanto la agricultura como la cultura han co- evolucionado y se han adaptado relacionándolas con tres características:

1. Adaptación cultural mediante cambios que no sobrepasan los límites del ambiente.
2. Adaptación económica en la satisfacción de necesidades internas de autoconsumo y externas de la sociedad.
3. Adaptación social a través del trabajo familiar y sus formas de organización.

Así mismo, considerando a la agroecología tradicional desde una perspectiva socio-cultural, presenta características ecológicas y socioculturales que son importantes para su estudio y mejor entendimiento, donde sobresalen el respeto de los ciclos naturales de los cultivos, generando fertilidad en los suelos e incrementando la producción, aprovechan y utilizan al máximo los bienes naturales (Castillo, 2008), son autosuficientes, diversos, promueven la equidad, justicia económica, equilibrio comunitario, familiar, productivo y espacial (Toledo, 1993). Así, estos agroecosistemas son parte fundamental de la conformación de las sociedades en nuestro país, siendo parte de las costumbres y tradiciones de quienes la practican. La cosmovisión que tienen las comunidades campesinas también forma parte de la práctica de la agricultura, los elementos como el sol, la luna y ciclos, el viento, el suelo, la lluvia tienen funciones importantes en el manejo de los sistemas agrícolas (Castillo, 2008). La agricultura campesina contempla en su implementación la triada de la sustentabilidad: lo ambiental, social y económico (fig. 3). La parte ambiental es muy importante para los campesinos ya que reconocen la importancia de la naturaleza, es por ello que no utiliza pesticidas ni agroquímicos. Favorece la biodiversidad de especies y al mismo tiempo la

conservación del suelo al practicar el policultivo. Se siembran especies locales y temporales proporcionando una dieta balanceada y saludable para quienes la consumen. Además, no se altera el ecosistema de manera irreversible. En lo social proporciona autosuficiencia y satisfacción de las necesidades alimenticias o de convivencia. Finalmente, en lo económico aporta a una economía más equitativa y local (Castillo, 2008).

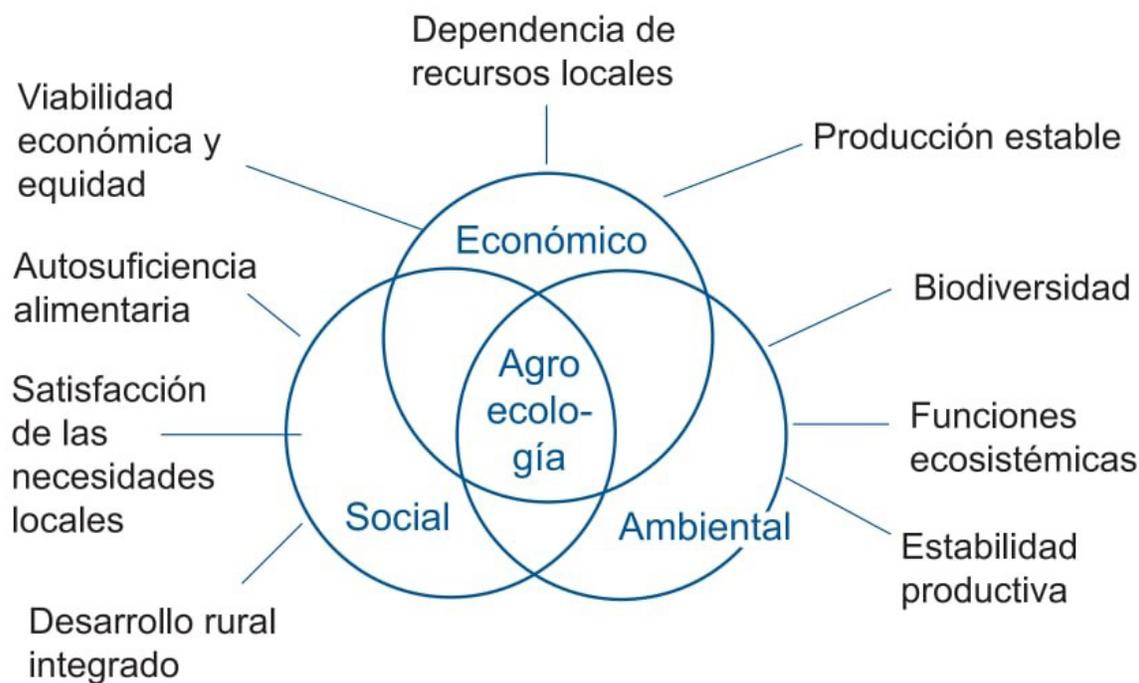


Fig. 3. Esfera de sustentabilidad (Castillo, 2008)

La agricultura tradicional en México aún conserva prácticas ancestrales que se rigen por el conocimiento que poseen sobre su entorno. Ha logrado adaptarse a diversas dificultades climatológicas y topográficas a través de técnicas como terrazas, taludes, zanjas, etc. (Pérez, et. al., 2014). Como se menciona anteriormente, esta práctica tradicional no solo se centra en técnicas de cultivo, también tiene importantes características socioculturales, a continuación, se muestra una lista de características presentadas en la investigación de Pérez, et. al. (2017):

- Conservación de semillas
- Sistema de cultivo milpa
- Calendario agrícola y festivo
- Herramientas usadas para la siembra
- Rituales de la siembra y la cosecha
- Mitos o leyendas del cultivo

La conservación de semillas criollas que se han ido heredando

de generación en generación forman parte de un trabajo milenario que, a lo largo de los años, los campesinos han ido seleccionando las mejores semillas con mayor resistencia a eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, con mejor producción. Estas semillas son llamadas criollas y no solo representan años de selección, también tienen una importancia cultural y de resistencia ante paquetes agrícolas convencionales. La conservación de semillas implica la identidad cultural y genética de una comunidad que deriva en gastronomía, artesanías y rituales (Quevedo, et. al., 2017)

La agricultura campesina es generalmente estacional, lo que quiere decir que sus cosechas dependen de las lluvias, así han generado calendarios agrícolas que coinciden con festividades desde la siembra hasta la cosecha. En el altiplano central se comienza la siembra entre enero y febrero preparando el terreno, a mediados de marzo e inicio de abril se comienza con la siembra de las semillas criollas, esta fecha coincide con las primeras lluvias del año. Después se llevan a cabo las tareas de abonado, en agosto es la fase de crecimiento y maduración del maíz. El 15 de agosto en el Valle de Ixtlahuaca, Estado de México, se celebra la Fiesta del Maíz cuando se cortan los primeros elotes para compartirlos en familia y con amigos. En esta misma fecha se celebra a la virgen de la Asunción. Al igual que en el Valle de Ixtlahuaca, en otras comunidades campesinas del centro del país, coincide la fecha de los primeros elotes con celebraciones religiosas, como es el caso de Huamantla, Tlaxcala que celebra el 14 de agosto La noche que nadie duerme en honor a la virgen de la Caridad. Así mismo el pueblo de Santa Rosa Xochiac, CDMX, celebra el 30 de agosto a la virgen de Santa Rosa de Lima⁴. Finalmente, la cosecha tiene lugar en noviembre después de la festividad de Día de muertos (González y Reyes, 2014).

El calendario agrícola tradicional no solo toma en cuenta las estaciones y la época de lluvias, también es de gran relevancia la luna. Los grupos campesinos saben de la importancia de las fases lunares y cómo influyen en el crecimiento de las plantas. En el caso de estudio de la comunidad de La Caridad Cuaxonacayo en Tlaxcala, de Pérez Sánchez (2014) describe como los pobladores observan las fases lunares para la siembra. En luna nueva no se barbecha ni se siembra, en luna llena se barbecha y se siembra el maíz, se dobla planta del maíz y se cosecha la mazorca. En cuarto menguante no se siembra ni se cosecha.

Otro estudio realizado por Miranda-Trejo, et al (2009) en los Llanos de Serdán, Puebla, muestra una encuesta en la que el 81.5% de los campesinos siembran con base en observaciones lunares. La luna llena es ideal para comenzar a sembrar, aunque si no es posible sembrar en luna llena por cualquier motivo, se recomienda hacerlo en cualquier fase creciente. En Tabasco en la región de Chontalpa también se siembra en luna llena. Así encontramos similitudes en la observación de los astros en distintas comunidades del país. La siembra en luna llena puede ser debido a que el agua es atraída con mayor fuerza por la luna, lo que facilita una germinación vigorosa. Así mismo la tierra se encuentra más húmeda por la atracción de la luna y el agua (Miranda-Trejo, et al 2009). La observación de los astros para la siembra, es parte de la integración de todos los elementos naturales en el sistema agrícola tradicional.

Otro aspecto importante de la agricultura tradicional campesina es el intercambio de conocimientos entre pueblos hermanos. En las comunidades campesinas es muy

Se mencionan estos dos pueblos ya que son parte de la experiencia de la autora. El primero Huamantla Tlaxcala, es el pueblo donde nació y de donde es originaria su familia paterna, de ahí la cercanía y el conocimiento de las fechas de las festividades. El segundo, Santa Rosa Xochiac, es el pueblo donde ha vivido durante toda su vida y de igual forma conoce las fiestas y algunas tradiciones por la cercanía con el pueblo.

importante la cultura de la comunidad y del bien común por lo que compartir conocimientos es parte fundamental de la práctica de siembra tradicional. Así es el caso de la metodología Campesino a Campesino propuesta en el pueblo de Españaíta, Tlaxcala. Tiene como principal objetivo compartir conocimientos de forma horizontal entre campesinos para promover la vida rural, mantener su identidad y transformar la situación actual campesina. Utiliza como principales instrumentos (Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A. C.):

- Intercambios de experiencia y proyectos campesinos
- Recorrido en terrenos de los productores
- Demostraciones prácticas de campo
- Experimentación en la propia parcela
- Ferias campesinas para promover la recuperación de la cultura tradicional

La agricultura tradicional en México tiene como eje central al maíz, planta que se ha logrado adaptar a la mayoría de las condiciones climatológicas y geográficas del país. Ha sido parte fundamental de la alimentación, la medicina, las festividades y creencias. Aunque el maíz no siempre ha sido como lo conocemos, hace muchos miles de años los grupos de cazadores-recolectores en el altiplano de México comenzaron a domesticar el teocintle (primer planta de maíz que se tiene registro). Así el maíz se empezó a dispersar y muy probablemente se comenzaron a hacer intercambio de semillas y de prácticas de cultivo entre diversas poblaciones. Junto con el maíz, se domesticaron también la calabaza y el frijol, alimentos que complementan la dieta nutrimental (González y Reyes 2014).

El maíz es un alimento muy saludable y nutritivo, es abundante en carbohidratos y proteínas que, al mezclarse con frijol (proteína hierro y minerales), calabaza (grasas y proteínas) y chile (vitamina C) crea un alimento balanceado y completo (González y Reyes 2014). Así, los antiguos pobladores de Mesoamérica comenzaron a sembrar agroecosistemas con estas variedades de plantas a los cuales llamaron milpa, palabra que se utiliza para cualquier tipo de sembradío que se intercale con maíz. Proviene de milli que significa sembradío y -pa parte locativa (Montemayor, 2008).

Actualmente se estima que existen entre 41 y 65 especies de maíz diferentes en México, de las 300 que existen en el continente americano. Resultado del conocimiento tradicional agrícola, ya que todas esas especies han sido seleccionadas durante miles de años a través de la experiencia y el conocimiento ecológico tradicional. La preservación del maíz criollo ha sido fundamental para el desarrollo del conocimiento agrícola (González y Reyes 2014).

El maíz también tiene una importancia cultural, medicinal y económica desde hace muchos siglos hasta la actualidad:

Cultural: En muchas de las comunidades indígenas del país. Forma parte de la identidad de las comunidades en muchos aspectos “Por ello, el cultivo en especial del maíz, significa para las comunidades indígenas una serie de elementos sociales, espirituales, religiosos y cosmogónicos que unidos a la práctica agrícola conforman el conjunto de valores intangibles que les da identidad” (Perez, et. al., 2017, p. 7).

Para muchos pueblos a lo largo y ancho del país el maíz es un alimento sagrado que fue entregado a los humanos por los dioses. En la comunidad de Tamaletom, Tancanhuitz, San Luis Potosí, los Teenek “consideran al maíz como “alimento sagrado”, dada su creencia sobre el génesis de este pueblo en el que el dios Dhipak creó los Teenek de maíz.” (Perez, et. al., 2017, p. 11). Así, esta comunidad considera que el maíz una fortaleza en su dieta y una forma de practicar la agricultura de forma espiritual asociada también a la Madre

Tierra o Puulikv Miim (Perez, et. al., 2017). De igual forma, para los mayas en el sureste del país, el ser humano fue creado del maíz (La creación de los hombres según el Popol Vuh, 2016). Podemos observar que el maíz no es un simple alimento para las comunidades indígenas de México, esta planta representa una forma de vida, de conexión con la tierra, la naturaleza y lo espiritual.

Medicinal: El maíz tiene muchas propiedades medicinales que actualmente se desconocen por la población en general. Aunque no siempre ha sido así. En el siglo XVI se bebía una gran variedad de atoles y champurrados, muchos de ellos con fines medicinales. Las autoras González Jácome y Reyes Montes (2014), hacen una recopilación de 17 atoles según el Libro segundo, sobre las plantas novohispanas (edición de 1959, Obras, vol 2, libro 6º) de Fransisco Hernández donde muestran el nombre, la forma de preparar y los usos. A continuación, se enlistan estos atoles, dando mayor énfasis en los que tienen usos medicinales:

1. Nequatolli o atolli con miel: ideal para sanos y enfermos, para los sanos se agregaba chile
2. Atolli iztac o atole blanco
3. Xocoatolli o atole agrio: se preparaba con maíz negro. Se le daba a los enfermos para limpiar el cuerpo y provocar la orina o cuando los riñones están irritados.
4. Yollatolli: extingue y previene la sed para no tomar agua en exceso.
5. Chillatolli o atole mezclado con chile: se toma por las mañanas, ayuda a la digestión, quita las flemas y limpia los riñones.
6. Nechillatolli o atole mezclado con chile y miel de maguey.
7. Ayocomollatoli: atole con frijoles enteros y epazote.
8. Chinatolli o atole con chía.
9. Chiantzotzolatolli o atole hecho con una semilla más grande que la de la chía
10. Michuauhtolli o atole de semillas con michihoauhtli: este alimento es curativo, limpia los riñones y el conducto de la orina. Tomado cura la sarna de los riñones.
11. Tlatonolatolli: atole con pimienta seca en polvo y epazote. Provoca orina, las reglas y fortalece el cuerpo.
12. Tlaxcalatolli: atole espeso hecho con tortillas de tres dedos de grueso. Se toma con cuchara.
13. Olloatolli: Aprovecha a los que tienen exceso de sangre o de ardor.
14. Quauhnextolli: Purifica la sangre, aunque no proporciona ningún otro servicio como medicamento o alimento.
15. Izquiatolli: se prepara con maíz tostado y se agrega chile
16. Hoauhatolli: se prepara con bledos rojos y se toma rociado con miel.
17. Michihoauhatolli: se prepara con michihoauhtli y se mezcla con blede.

La importancia de los atoles como alimento saludable y medicinal fue muy importante durante la colonia (y muy probablemente en la época prehispánica). En la actualidad se siguen consumiendo muchas bebidas de maíz en distintas partes del país, pero sus propiedades medicinales son desconocidas, al menos para la población mexicana en general. El recuperar estos conocimientos puede ayudar a recuperar identidad como comunidad y al mismo tiempo tratar enfermedades de forma natural y menos invasiva que la medicina alópata tradicional.

Económico: En la actualidad el maíz sigue teniendo una gran importancia a en el país. Aunque por malas decisiones políticas México ha dejado de ser productor y se ha

convertido en importador de esta planta tan importante, poniendo en riesgo la seguridad y la autosuficiencia alimentaria del país (Molano, 2021). Es por ello, que es muy importante recuperar la soberanía alimentaria del consumo del maíz, siendo la agricultura tradicional una posible estrategia para reconectar con nuestras raíces y nuestra identidad cultural, además de reconocer la importancia medioambiental de esta práctica. Dando el debido reconocimiento a las comunidades campesinas por su trabajo y su conocimiento tradicional. La agricultura tradicional campesina nos aporta una forma distinta de alimentarnos y relacionarnos con la tierra, nuestro entorno y nuestra comunidad. El entender esta práctica como una actividad en la que influyen todos los factores naturales, sociales como las estaciones del año, las épocas de lluvia o sequía, las fases lunares y la convivencia comunal es una forma de sentirnos parte del todo y comprender que no somos ajenos a la naturaleza, sino todo lo contrario. Desde esta visión es mucho más fácil empatizar con la importancia de la lucha ambiental.

En este sentido, la agricultura urbana participativa puede ayudar a entender la importancia de la vida campesina, nuestra relación con los alimentos, con la naturaleza y con nuestra comunidad. Aunque sembrar una milpa en ciudades puede implicar un reto mayor por la falta de tierra, espacio y tiempo es posible comenzar a relacionarnos con la tierra y nuestros alimentos desde otra perspectiva al momento de sembrar de forma individual y/o comunitaria. También podemos retomar prácticas como sembrar con el calendario lunar, agradecer y reconocer a la Tierra como proveedora de alimentos, así como respetar y celebrar las distintas estaciones del año al sembrar de forma estacionaria.

Practicar la agricultura urbana de forma participativa promueve la convivencia social entre miembros de una comunidad, ya sea vecinal, escolar, familiar, entre amistades, etc. Esto genera lazos de confianza mejorando la convivencia cotidiana. Además, al hacerse cargo de un huerto entre varias personas, disminuye la dificultad de los cuidados, el tiempo invertido y puede llegar a aumentar la productividad y su mantenimiento a través de los años.

Es un hecho que la agricultura convencional está devastando al medio ambiente, el realizar esta práctica desde una visión donde predominan los intereses económicos ha generado deforestación, pérdida de biodiversidad, generación de gases de efecto invernadero, erosión del suelo y muchos otros problemas ambientales que no son equivalentes a los beneficios de la producción industrial de alimentos. La agroindustria no ha podido resolver el problema de hambruna mundial mientras que está contaminando el agua que bebemos, la tierra y los alimentos que consumimos y el aire que respiramos, causando enfermedades como cáncer, diabetes, obesidad no solo en adultos, sino en niños.

Ante toda esta problemática tan compleja que estamos viviendo como sociedad es importante la revalorización de prácticas de agricultura tradicional como el sistema de milpas de nuestro país y la reconexión con los alimentos que consumimos. Encontrando así, una alternativa interesante para mejorar el rendimiento de cultivos y disminuir los daños ambientales.

La importancia cultural e identitaria que tiene el maíz y la milpa en nuestro país gracias al resultado de miles de años de observación del entorno natural y del desarrollo cultural que gira en torno al maíz es una forma de reconectar con la naturaleza y entender que el ser humano está íntimamente ligado con lo que ocurre en su entorno natural. Así también, podemos tener una conexión más profunda con la tierra que nos provee alimentos saludables para que podamos coexistir de forma equilibrada con el resto de las especies que nos acompañan en este tiempo y espacio. El saber que existen otras formas de ver la vida que no sea la occidental, abre un mundo de posibilidades ante el cuidado de los territorios que habitamos. No estamos separadas de la naturaleza ni le estamos “haciendo un favor” al cuidar de ella. Estamos conectadas, formamos parte de un territorio que nos ofrece todo para vivir y con el que debemos de ser recíprocas.

2.6.1. Participación de las mujeres en la agroecología

La agricultura tradicional es uno de los casos de adaptación y resistencia de los pueblos originarios frente a la catástrofe ambiental y presenta muchas ventajas frente a la agricultura convencional. Aunque se debe resaltar que aún presenta desigualdades de género y desventajas sociales en esta actividad.

Las mujeres rurales son quienes presentan menor acceso a servicios públicos y tienen pocas oportunidades de obtener un empleo remunerado, mientras que tienen una mayor carga de trabajo en el hogar (INEGI, 2015). Por otro lado, las mujeres tienen menor acceso a propiedad de la tierra y, por ende, a derechos agrarios. Las mujeres ejidatarias y comuneras representan el 19.8% frente al 81.2% de los hombres (Salazar, 2017). Aun cuando muchas mujeres se llegan a hacer cargo de la producción agrícola, eso no las hace beneficiarias de la propiedad de las tierras.

En muchas comunidades existen tareas marcadas según el género. Por ejemplo, en la comunidad de Atayiki, Oaxaca, donde las familias siembran maíz y otros cultivos tradicionales desde hace mucho tiempo, las costumbres indican que los hombres son quienes aran el ganado y las mujeres ayudan en el campo, cuidan al ganado y hacen tareas domésticas como cuidar a los hijos o hacer tortillas (Williams, 2018).

Aun así, la participación de las mujeres ha sido fundamental en las actividades agrícolas de comunidades campesinas. En los últimos años en la Sierra Norte de Puebla ha habido una alta migración de varones dentro y fuera del país debido a las condiciones de empobrecimiento que viven sus habitantes. Esto ha incrementado las responsabilidades que tienen las mujeres en la parcela familiar (Espidio, 2018). Las mujeres de esta comunidad han tenido que adaptarse a las nuevas condiciones y lo han hecho de forma exitosa y con gusto.

Las actividades cotidianas de las mujeres de esta comunidad comienzan muy temprano en la mañana y van desde la preparación de alimentos, cuidado de los hijos, hasta los cuidados del ganado y de las parcelas con agricultura de conservación. Han tenido que diseñar estrategias que les permitan realizar todas sus actividades, ya que juegan un papel fundamental en el cuidado y mantenimiento de sus familias (Espidio, 2018).

En esa comunidad, mujeres como Edith Valeriano, Yolanda López y Guadalupe Galindo son mujeres que realizan actividades de producción como siembra, fertilización, chapeo de la hierba, cosecha, seleccionar y desgranar la mazorca, nixtamalización y elaboración de tortillas y otros subproductos como pinole.

Estas mujeres junto con el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), han promovido cursos y talleres de agricultura de conservación con el objetivo de preservar sus semillas criollas, cuidar del suelo, optimizar sus cultivos y enseñar a los hijos e hijas a amar la tierra que habitan para evitar que la vendan cuando los padres mueran (Espidio, 2018).

Así, estas mujeres al logrado aumentar sus cosechas con menor trabajo. Esto les ha permitido reducir gastos de producción, aumentar sus ingresos al vender los excedentes de sus cosechas, obtener alimentos para todo el año, así como pasar más tiempo con sus familiares.

Su labor no se limita a realizar actividades agroecológicas en su comunidad, sino va más allá. Han sabido preservar los conocimientos ecológicos tradicionales de su comunidad y enseñan a los más jóvenes, especialmente a las mujeres, a amar el campo y a promover que estas se involucren más en las actividades agroecológicas y así no dependan de sus esposos.

Como vemos a lo largo del capítulo, las mujeres juegan un papel fundamental en la práctica y conservación de los conocimientos ecológicos tradicionales de la agricultura tradicional y han demostrado que los roles de género no las definen. En la comunidad de la Sierra Norte de Puebla las mujeres han tomado el control y el liderazgo del cuidado de las parcelas en sus comunidades optimizando recursos, mejorando las técnicas agroecológicas y enseñando a las siguientes generaciones el valor de la tierra y de sus costumbres.

2.7. Diseño para la sustentabilidad en el SMI

En 1988 se habló por primera vez del desarrollo sustentable como hoy lo conocemos en el Informe Brundtland. Dando la siguiente definición: el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Unesco, 1988). Treinta y tres años después, los problemas ambientales siguen aumentando y parece que ni los gobiernos ni las grandes empresas están haciendo caso al deterioro ambiental a pesar de las diversas herramientas que tenemos a nuestro alcance para combatirlas y nos estamos enfrentando a la mayor crisis que hemos vivido como humanidad: el cambio climático.

Aunque es verdad que un sector de la población está ignorando el problema, también existe otro gran sector que está intentando aportar al beneficio del cuidado de nuestro planeta. En la disciplina del diseño, por ejemplo, se ha buscado desde hace décadas aportar al ambientalismo con una forma de diseñar más consciente desde los materiales que se utilizan, la funcionalidad de los productos, hasta el destino final o los desechos que van a generar tanto la producción como el producto.

Derivado de las preocupaciones de diseñadores por ejercer su profesión de la manera más socio-ambientalmente responsable, surgen diversos planteamientos de cómo diseñar productos sustentables.

Victor Papanek fue uno de los primeros diseñadores en hablar de sustentabilidad. En uno de sus libros más reconocidos *Diseñar para el mundo real. Ecología humana y cambio social* (1973), critica a sus colegas por la mala calidad del diseño y por preocuparse más por el estilismo de las cosas que por malgastar los recursos naturales y olvidar la responsabilidad social y moral de la profesión. El dice que “El diseño tiene que tener un utensilio innovador, altamente creativo, e interdisciplinario, que corresponda a las verdaderas necesidades del hombre. Ha de estar orientado a la investigación, y es preciso que dejemos de deshonorar a la misma tierra con objetos y fabricaciones pobremente diseñadas”. (Papanek, 1973, p.13)

Ezio Manzini y Carlo Vezzoli en su libro *Diseño de Productos Ambientalmente Sustentables* proponen varias estrategias y tesis para alcanzar la verdadera sustentabilidad en el diseño de productos. Sugieren que nuestras sociedades van a sufrir una transición hacia la sustentabilidad y dicha transición va a depender de las decisiones que tomemos durante ésta. “La transición hacia la sustentabilidad será pues un proceso grande y articulado de innovación social, cultural y tecnológica, dentro del cual encontrarán espacio una multiplicidad de opciones correspondientes a diferentes sensibilidades y a distintas oportunidades.” (2009, p. 27) A partir de esta reflexión, proponen diversos caminos que hoy parecen factibles.

En el libro *Design for sustainability* (2020), Ceschin y Gaziulusoy, discuten muchas formas en las que la sustentabilidad se ha aplicado a los problemas de diseño a lo largo de la

historia y como han ido evolucionando los planteamientos y aportes que el diseño puede aportar en este campo. Desde lo más simple como lo es la elección de materiales, hasta cuestionamientos más complejos como considerar todo el entorno, contexto funcionalidad, etc.

Aunque en la práctica puede resultar difícil de aplicar todas estas teorías al pie de la letra, es posible hacer una combinación de estrategias y propuestas que afecten todas las dimensiones y todos los niveles de la sociedad que conocemos hasta ahora. Es por ello que el planteamiento de Ceschin y Gaziulusoy tomará relevancia en esta investigación para poder profundizar más en los distintos niveles de sustentabilidad que esta investigación pretende abordar.

El diseño del Sistema Modular Interactivo (SMI) busca ser un proyecto que aporte a la sustentabilidad. Según el planteamiento de Ceschin & Gaziulusoy (2020), el alcance de intervención del diseño del SMI es sociotécnico ya que se enfoca en promover el cambio de cultura en la alimentación al buscar que cada vez sean más las personas que siembren en sus casas. Promoviendo así una reconexión con la naturaleza y con el cuerpo-territorio como primer territorio de defensa (Cabnal, 2010). También, busca facilitar la práctica de agricultura urbana en la CDMX, pero al mismo tiempo crear consciencia sobre el entorno natural que nos rodea y la importancia de ver a todos los seres que habitan esta tierra como iguales.

El planteamiento se sitúa en una escala centrada en la Tierra, viendo la importancia de que el usuario pueda crear un vínculo con las plantas que lo van alimentar y nutrir. Al mismo tiempo interactuar con otros seres vivos no-humanos como plantas, insectos, microorganismos, polinizadores, etc. con necesidades distintas a la de los humanos, pero con el mismo derecho de existir. Además, las plantas que se cuidan en el SMI tienen una cualidad especial, nos pueden proporcionar nutrientes para que nuestro cuerpo pueda estar sano. Esto implica un intercambio recíproco con la naturaleza, nos alimentamos de ella y ella de nosotras. Así, empezar a cultivar alimentos sanos y frescos, es una forma de cuidar de los alimentos que entran a tu cuerpo-territorio. Además, al ser una actividad que se realiza al aire libre, propicia una interacción con el entorno. Al reconectar con la Tierra se crea una nueva forma de convivencia con el entorno.

Esto puede permitir entender a la naturaleza como parte de nosotras y a nosotras como parte de ella. Así, el SMI propone un producto-servicio en el que el humano y los seres no humanos con los que se interactúa forman parte de la experiencia.

Este proyecto tiene un enfoque particular en el diseño para la transición sustentable⁵ (Ceschin & Gaziulusoy, 2020). Busca un cambio cultural en la forma en la que se obtiene alimentos, ya que en las ciudades la única opción de acceder a frutas y verduras es a través del intercambio económico, pero la agricultura urbana ofrece una alternativa de crecer tus propios alimentos. Recuperando técnicas ancestrales de siembra libres de agroquímicos dañinos para los humanos y seres no-humanos, creando asociaciones de cultivo y practicando el autocuidado como estrategia para la sanación del cuerpo-territorio. Aunque el Diseño para la Transición Sustentable es el principal enfoque de este proyecto, se tomará en cuenta el ecodiseño⁶ para la selección de los materiales del SMI, así como

⁵ Diseño para la transición sustentable: Proyectos enfocados en no solo en innovar tecnológicamente, sino también en innovaciones sociales, institucionales y organizacionales. Busca lograr contribuciones para la transición de un sistema social a otro nuevo.

⁶ Ecodiseño: pone el énfasis en todo el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materiales, la manufactura, distribución y uso, hasta el final de su uso productivo.

su ciclo de vida. Además, la biomímesis⁷ en el sistema de riego por absorción. Imita lo que ocurre normalmente en la naturaleza donde el agua se queda acumulada de forma natural en rocas, raíces o espacios arcillosos. Es una forma de ahorrar agua y reduce la periodicidad con la que se tiene que regar un contenedor con plantas.

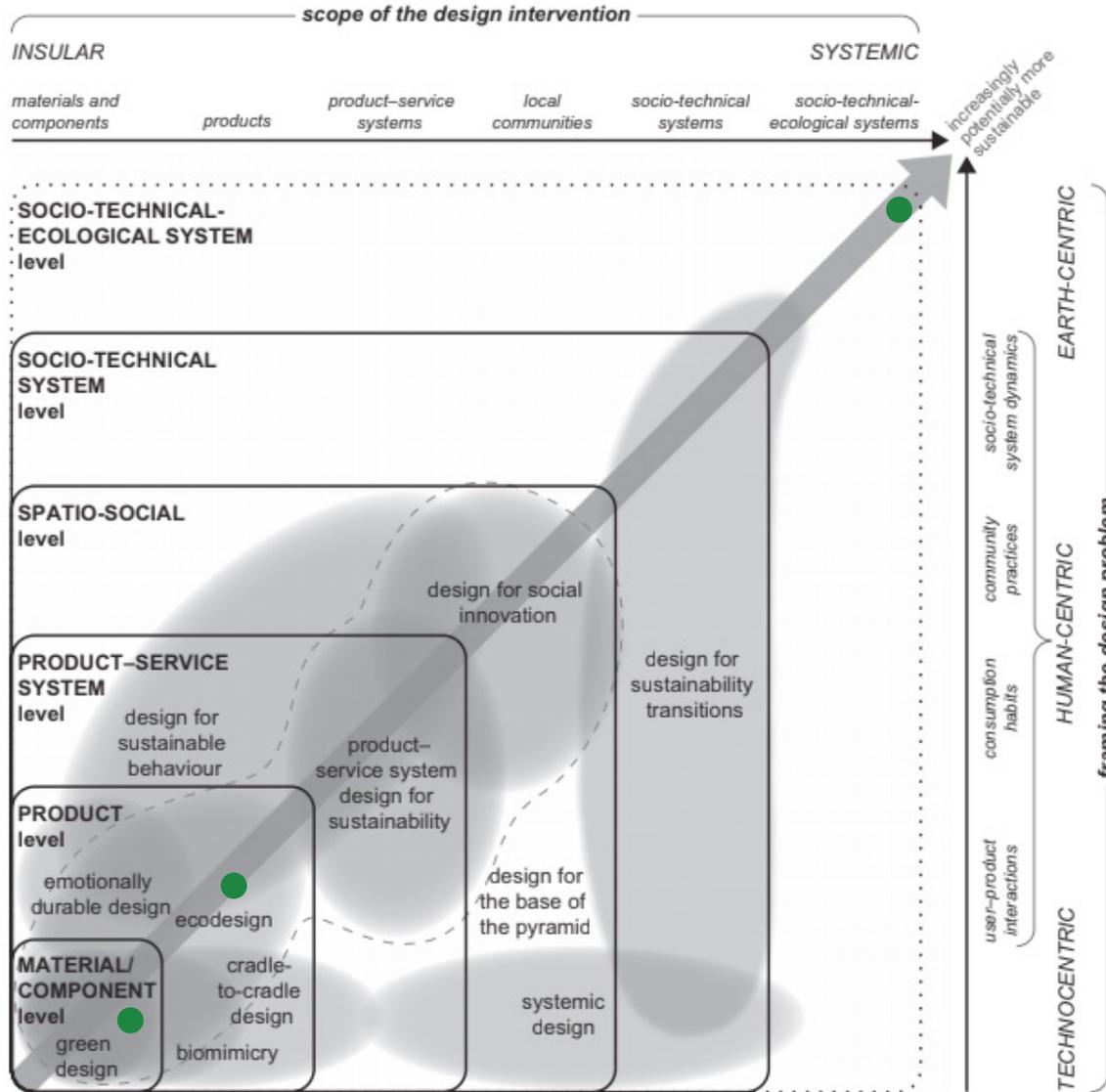


Figura 4. Niveles de diseño sustentable, Ceschin & Gaziulusoy, 2020.

⁷ Biomímesis: imita algún proceso de la naturaleza como una forma de acercarse a la producción sustentable.

En el informe especial del IPCC (2019) sobre los impactos del calentamiento global de 1.5 °C explica que la temperatura del planeta no puede aumentar más de 2 °C y preferentemente 1.5 °C con respecto a niveles preindustriales para que las consecuencias sean reversibles y la vida como la conocemos pueda seguir existiendo en el planeta Tierra. En ese sentido, para que el calentamiento no alcance o rebase por muy poco 1.5°C, las emisiones antropogénicas netas deben reducirse en un 45% para el 2030 y alcanzar un total de emisiones cero para el 2050. Para el caso de que el calentamiento no rebase el límite de 2°C, se requiere disminuir el 25% de las emisiones para el 2030 y ser iguales a cero para el 2070.

En el informe se aclara que para alcanzar dichas cifras se necesitan disminuciones drásticas de emisiones de CO₂, metano y carbono negro. Con la ayuda de reducción de la mayoría de aerosoles refrigerantes, amplias medidas de mitigación del sector energético y disminución del óxido nitroso y metano de la agricultura y del sector de los residuos. Como parte importante de estos cambios se requiere transición del uso de la tierra con la intensificación sustentable de las prácticas de uso de la tierra, la restauración de ecosistemas y cambios a dietas que consuman menos recursos.

Es importante destacar que se necesitan realizar todas las acciones necesarias de forma transversal para lograr los objetivos de alcanzar como máximo 1.5°C de calentamiento de la Tierra. Con acciones o transformaciones individuales no se logrará superar esta crisis. Es por ello que este trabajo busca aportar una solución en el sector alimenticio con la promoción del cultivo en casa para aportar al mejoramiento de ciudades sustentables y reconexión de los humanos con la naturaleza.

Actualmente la mejor solución que tenemos para reducir la cantidad excesiva de CO₂ en el aire y regresarla a la tierra es a través de las plantas. Necesitamos reverdecer las ciudades. Por otro lado, nos encontramos con la necesidad de mejorar el bienestar de los mexicanos, que actualmente vivimos una epidemia de obesidad, diabetes y cáncer no sólo en adultos, también en niños. Es fundamental comenzar a cambiar hábitos alimenticios familiares y empezar a comer más verduras frescas y libres de pesticidas. Además, se prevé que en un futuro la población de la humanidad crezca a 9.7 mil millones con el 68% de la población concentrada en ciudades (ONU, 2011), por lo que es urgente empezar a plantear soluciones para satisfacer las necesidades básicas como la alimentación de manera digna. Los huertos urbanos son una forma para aportar a la disminución de los gases de efecto invernadero y mejorar los espacios urbanos con vida para humanos y no-humanos.

Esta investigación cubre 3 puntos de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de la ONU (2017) que se enlistan de forma jerárquica a continuación: hambre cero, salud y bienestar y acción por el clima. Siendo hambre cero el más importante ya que este punto de los ODS tiene un gran enfoque en mejorar los sistemas agrícolas e incrementar la participación de pequeños productores, así como promover la diversidad de las semillas y plantas cultivadas y silvestres.

El recuperar la biodiversidad agrícola en la ciudad junto con todos los beneficios que se describen anteriormente, representan una forma de sanación colectiva de la CDMX. Beneficiando no solo a sus habitantes humanos, sino a todos los seres que también la habitan y que poco a poco se han ido quedando sin espacios para sobrevivir.

Finalmente, en el área del diseño existe un reto interesante pero complejo para aportar al mejoramiento de la práctica de la agricultura urbana y ofrecer al usuario una forma sencilla, práctica y funcional de tener un huerto urbano. Es por ello que durante esta investigación se buscará a través de diversos experimentos encontrar soluciones a estas problemáticas y lograr conjuntarlo en el diseño de una cama de cultivo modular. De esta forma podremos seguir escribiendo la historia de la relación de la agricultura urbana con la sociedad.





3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo





Esta parte de la investigación está enfocada en la realización de experimentos para proponer un diseño que mejore el rendimiento de los cultivos en espacios controlados y que conjunte elementos teóricos ecofeministas y técnicos de huertos urbanos, y así facilitar su uso. Para ello, se requiere investigar el comportamiento de plantas de hortalizas en condiciones urbanas de forma cuantitativa, así como la experiencia de mujeres conviviendo con un prototipo del diseño con métodos cualitativos. Durante estos procesos de investigación, se fue tomando registro de los resultados y aprendizajes obtenidos en la experimentación los cuales se narran a continuación.

3.1. Experimentación piloto: plantas para el Sistema Modular Interactivo

Como parte del proceso de investigación, se decidió hacer una selección de plantas con las cuales se trabajó durante la experimentación para tener un mayor control de variables y obtener un resultado más especializado.

Este experimento tiene como objetivo identificar cuáles son las plantas de hortaliza más consumidas en CDMX y analizar su comportamiento desde la germinación hasta la cosecha con distintas variables de riego y asociación de cultivo.

Selección de plantas para el experimento

Como primer paso para la selección de estas plantas se realizó una encuesta del 7 al 16 de enero del 2021 vía Google Forms a 92 personas que viven en CDMX donde se formularon preguntas relacionadas a su consumo de vegetales, dónde los adquirían, si estaban al tanto de la procedencia e impacto ambiental de sus vegetales y cuáles eran las plantas que más consumían. Se les presentó una lista de plantas para que eligieran las que más consumían. Esa lista de plantas se muestra a continuación:

- **Hortalizas:** Jitomate, Calabaza, Lechuga, Acelga, Zanahoria, Rábano, Verdolagas, Espinaca, Betabel, Papa, Brócoli, Chile, Coliflor, Cebolla, Ajo, Pepino, Tomate verde, Espárrago, Nopales y Elotes
- **Hierbas de olor:** Perejil, Cilantro, Hinojo, Tomillo, Toronjil, Albahaca, Ruda, Romero, Orégano, Cebollín, Epazote, Manzanilla, Menta, Apio y Hierbabuena

3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Con las respuestas obtenidas se seleccionaron las plantas que tuvieron hasta 40% de elegibilidad en la encuesta. Se descartaron maíz y nopales por ser plantas que requieren mucho espacio para su crecimiento. También el jitomate se cambió por tomate cherry por ser muy similar, más fácil de cultivar en espacios pequeños y mucho más resistente. A partir de esta información se analizaron 22 plantas (tabla 1) donde se tomó en cuenta ciclo de vida, tamaño requerido para llegar a la selección de 10 plantas en total con las que se trabajó más adelante.

Además, se analizaron la cantidad de nutrientes, vitaminas (fig. 5), minerales, agua, energía y macronutrientes (fig. 6) y minerales (fig. 7), para la elección de las 10 plantas.

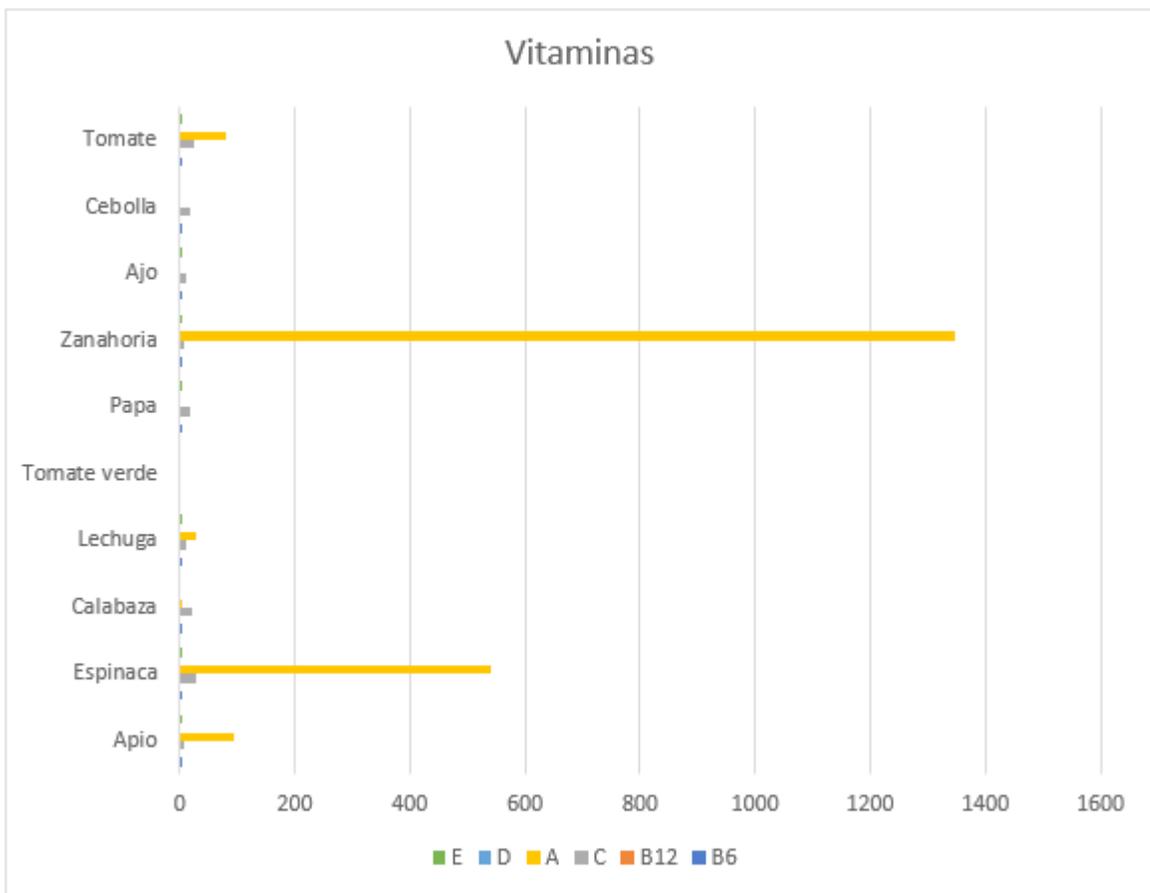


Figura 5. Vitaminas. Elaborada por la autora, 2020.

Planta	% de elección	Forma de crecimiento	Ciclo de vida (de semilla a primera cosecha)	Espacio mínimo requerido (profundidad)	Espacio requerido (distancia entre plantas)	Luz
Hortalizas						
Tomate cherry	97.8 %	Fruto - Enredadera	4 meses	30 cm	30 cm	Sol directo
Cebolla	92.1 %	Raíz	5 meses	15 cm	10 cm	Sol directo
Ajo	80.9 %	Raíz	6 meses	15 cm	10 cm	Sol directo
Zanahoria	80.9 %	Raíz	4 meses	20 cm	8 cm	Sol directo
Papa*	76.4 %	Raíz	3 meses	30 cm	23 cm	Sol directo
Tomate verde	75.3 %	Fruto	3 meses	30 cm	30 cm	Sol directo
Leguminosas	70.8 %	Fruto	2 meses	30 cm	15 cm	Sol directo
Lechuga	66.3 %	Hoja verde	3 meses	15 cm	20 cm	Sol directo
Chile	61.8 %	Fruto		30 cm	30 cm	Sol directo
Calabaza	60.7 %	Fruto – rastrera	3 meses	30 cm	46 cm	Sol directo
Espinaca	60.7 %	Hoja verde	3 meses	15 cm	15 cm	Sol directo
Pepino	59.6 %	Fruto – enredadera	3 meses	30 cm	30 cm	Sol directo
Hierbas de olor	(Datos para un crecimiento mediano)					
Cilantro	94.4 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Perejil	71.9 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Orégano	69.7 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Epazote	66.3 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Manzanilla	64 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Hierbabuena	57.3 %	Rastreara	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo
Apio	49.4 %	Arbusto	Perenne	20 cm	15 cm	Sol directo

Tabla 1. Resultados de la encuesta consumo de vegetales CDMX. Elaborada por la autora, 2020

3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

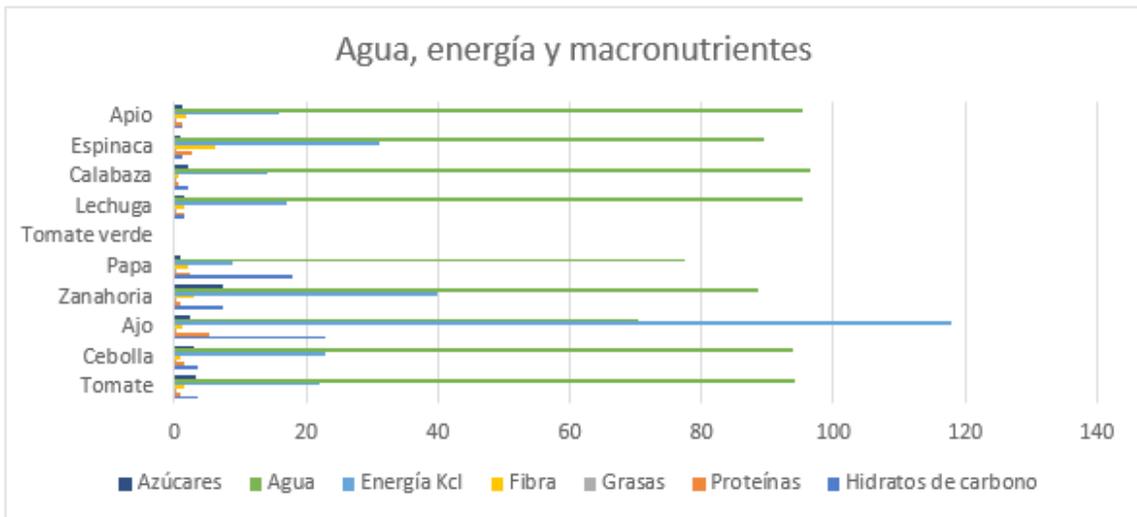


Figura 6. Agua, energía y macronutrientes. Elaborada por la autora, 2020

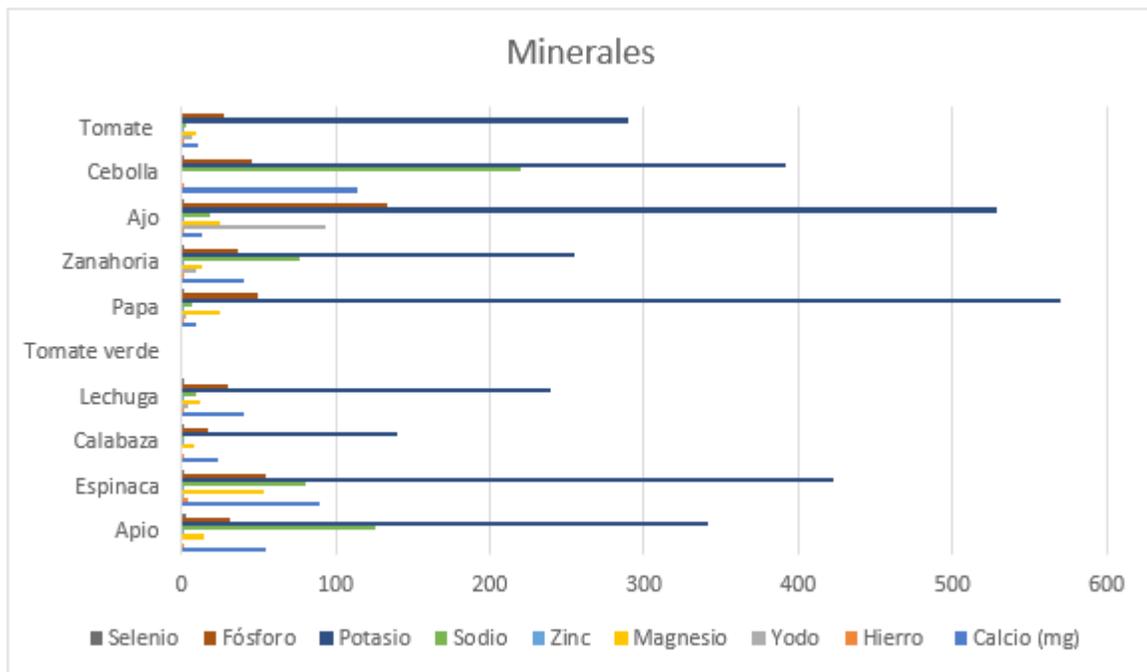


Figura 7. Minerales. Elaborada por la autora, 2020

Finalmente, el criterio de selección fue el mayor porcentaje de elegibilidad. Otro aspecto importante fue el tipo de planta por forma de crecimiento y uso en la cocina, de tal forma que quedaron: 1 fruto, 3 raíces, 2 hojas verdes, 2 hierbas de olor para sazonar y 2 tés. También se tomó en cuenta la cantidad de nutrientes que le aportan al ser humano (especialmente vitaminas y minerales ya que es la mayor aportación de estos alimentos). El espacio requerido para su crecimiento fue otra condición importante para llegar a esta lista y en el caso de los frutos el tamaño de los mismo también fue determinante para la elección. Quedando así una lista final de 10 plantas con la que se realizó el experimento (tabla

Planta	Nombre científico	Familia
Tomate cherry	<i>Solanum lycopersicum var. cerasiforme</i>	Solanáceas
Papa	<i>Solanum phureja</i>	Solanáceas
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Amarilidáceas
Lechuga	<i>Lactuca sativa L. var. Longifolia</i>	Asteraceae
Manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i>	Asteraceae
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Amaranthaceae
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiaceae
Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae

Tabla 2. Selección de plantas. Elaborada por la autora, 2020

3.1.1. Métodos y materiales

Como primera fase, se pusieron a germinar semillas de 8 de las 10 plantas. La papa se propaga por tubérculo y para la manzanilla se tenían ya unas plántulas que crecieron naturalmente. Las semillas fueron sembradas en luna nueva el 14 de mayo del 2021 y se llevó una bitácora para llevar un seguimiento del crecimiento de las semillas germinadas. Una vez que las semillas brotaron sus primeras hojas verdaderas, se pudieron trasplantar a los módulos de experimentación. En cuatro módulos de 50 cm x 50 cm x 35 cm se crearon dos condiciones de riego distintas con las siguientes plantas:

1. Tomate cherry (*Solanum lycopersicum var. Cerasiforme*) 2. Cebolla (*Allium cepa*) 3. Zanahoria (*Daucus carota*) 4. Papa (*Solanum phureja*) 5. Lechuga (*Lactuca sativa L. var. Longifolia*) 6. Espinaca (*Spinacia oleracea*) 7. Cilantro (*Coriandrum sativum*) 8. Perejil (*Petroselinum crispum*) 9. Manzanilla (*Chamaemelum nobile*) 10. Hierbabuena (*Mentha spicata*)

3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Para la selección del sustrato, riego y plan de siembra se analizó la siguiente información:

Sustrato:

Las características de un buen sustrato deben favorecer altos rendimientos de cosechas, plantas sanas y fuertes para soportar plagas y enfermedades y que incrementen su fertilidad con el paso del tiempo. Para ello se requiere un nivel y equilibrio apropiado de nutrientes (Pia, 2005). Una de las mejores opciones para nutrir la tierra correctamente es mezclar composta con tierra con, pueden proveer estos importantes nutrientes (Jeavons y Cox, 2007).

Por otro lado, en la investigación Retención de humedad de materiales para la preparación de sustratos en la producción de plantas en contenedor, se hicieron experimentos con tezontle rojo, tezontle negro, vermiculita, aserrín, fibra de coco, turba, agrolita, tepojal, composta de lombriz y tierra de hoja. Concluyeron que los materiales que presentaron alta retención de humedad fueron la vermiculita, la fibra de coco y la turba. Mientras que los que presentaron el mayor índice de agua disponible fueron la fibra de coco y la agrolita. Al ser la fibra de coco y la agrolita los más fáciles de conseguir, fueron los elegidos para agregar a la mezcla de sustratos en el experimento 1.

Riego:

El sistema de riego por absorción consiste en introducir un contenedor con agua de un material absorbente por debajo de la tierra cerca de las raíces para que pueda ser tomada cuando lo requieran. Imita lo que ocurre normalmente en la naturaleza donde el agua se queda acumulada de forma natural en rocas, raíces o espacios arcillosos. (Suárez, 2015). Es una forma de ahorrar agua y reduce la periodicidad con la que se tiene que regar un contenedor con plantas.

Esquema de siembra:

Para el experimento se realizó un plan de siembra en el que se acomodaron las 10 plantas del experimento según su tamaño y su compatibilidad de siembra. Muchos agricultores han observado que hay algunas plantas que se llevan mejor que otras (SEMARNAT, 2011).

Planta	Compatible	Incompatible
Tomate cherry	Zanahoria, lechuga, perejil	Papa
Zanahoria	Tomate, lechuga, cebolla	Eneldo
Lechuga	Cebolla, zanahoria, lechuga	No tiene
Espinaca	Fresa	No tiene
Papa	Frijol, rábano, cempasúchil	Tomate

Tabla 3. Asociaciones de cultivo. Elaborada por la autora, 2021.

Con esta información se pudo determinar las condiciones de las dos variantes del experimento a desarrollar y el esquema de siembra

Variante 1:

- Sustrato: 1/3 composta (humus de lombriz casero), 1/3 tierra 1/3 agrolita y fibra de coco
- Riego: Riego por absorción con tiras de geotextil para que distribuya la humedad en todo el módulo
- Luz: Sol directo
- Plantas que participan: Todas

Variante 2:

- Sustrato: 1/2 composta (humus de lombriz casero) 1/2 tierra
- Riego: Riego manual riego por absorción
- Luz: Sol directo
- Plantas que participan: Todas

Esquema de siembra para ambas variantes:

La planeación de siembra del experimento (fig. 8) quedó en un módulo: tomate cherry, perejil, lechuga, zanahoria y cebolla. En el segundo módulo está papa, hierbabuena, manzanilla y cilantro. Además, se consideró el espacio para el contenedor de barro (círculo azul).

Durante dos meses se observó el tiempo crecimiento, dimensiones y diferencias de crecimiento, cantidad y calidad de cosecha, ausencias o incidencias de plaga. Se midió 1. Crecimiento vertical 2. Crecimiento horizontal 3. Temperatura ambiente 4. Humedad ambiental 5. Humedad del sustrato 6. Cantidad de agua utilizada 7. Lluvia (Tabla 6).

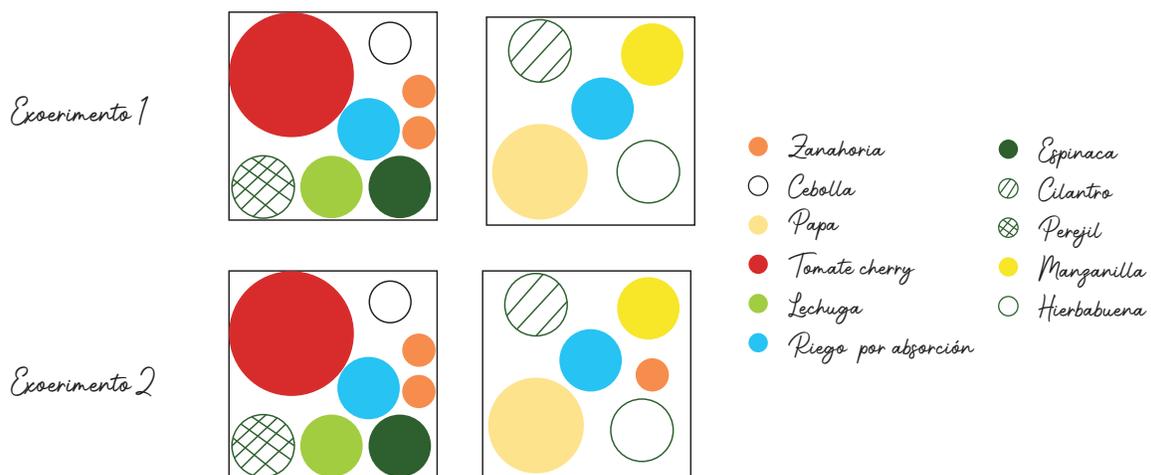


Figura 8. Plan de siembra. Elaborada por la autora, 2021

3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Materiales

Los materiales que se utilizaron en la experimentación fueron los siguientes:

Germinador



Semillas



Módulo de siembra (x4)



Medidor de pH de 3 vías,
luz y humedad



Contenedores de barro



Geotextil



Sustratos



Fibra de coco



Agrolita



Tierra



Humus de lombriz

3.1.2. Evaluación del desarrollo de las plantas

Una vez seleccionadas las 10 plantas con las que se trabajaron, se pudo comenzar con la planeación de la experimentación con las plantas. Se definieron dos objetivos principales:

1. Reconocer si existe forma de ahorrar agua a través de distintas estrategias de riego y sustratos
2. Identificar la capacidad productiva por planta según sus condiciones de riego, sustrato, etc.

Se midieron constantemente humedad de tierra, luz, pH, humedad ambiental, agua utilizada, temperatura ambiente, fase de la luna y presencia de lluvia por cama. Además, en cada módulo se midió el crecimiento de cada planta a lo alto y a lo ancho. Estos datos se fueron registrando en una tabla por cama para poder analizarse posteriormente y se muestran en las siguientes tablas:

Cama 1: vasija con geotextil	14/07	17/07	19/07	26/07	28/07	31/07	4/08	10/08	17/08
Humedad de la tierra	10	8	8	6	10	10	10	10	8
Luz	800	700	700	1200	1000	600	600	1000	2000
pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Humedad ambiental	56%	46%	56%	61%	55%	36%	40%	39%	51%
Agua utilizada	0 L	6 L	3 L	5 L	0 L	0 L	3 L	0 L	3 L
Temp ambiente	19°	19°	17°	17°	17°	20°	21°	20°	17°
Luna	Creci	Creci	Creci	Llena	Llena	Mengu	Mengu	Nueva	Creci
Lluvia	Ligera	Ligera	No	No	Ligera	No	Si	No	No

Planta										
Tomate cherry	Alto	13	15	18	25	28	31	34	37	45
	Ancho	17	25	25	35	40	48	50	56	59
Espinaca	Alto	14	15	17	19	19	19	19.5	19	17
	Ancho	12	17	19	22	23	27	24	23	19
Lechuga	Alto	9	12	11	15	15	15	17	15	17
	Ancho	17	26	27	32	32	35	35	32	32
Zanahoria	Alto	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ancho	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Cebolla	Alto	-	32	34	-	-	-	-	-	-
	Ancho	-	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-
Perejil	Alto	3	11	11	11	10	11.5	12	-	-
	Ancho	5	18	10	10	13	13	13	-	-

Cama 2:	14/07	17/07	19/07	26/07	28/07	31/07	4/08	10/08	17/08
Humedad de la tierra	10	9	10	6	10	10	8	10	8
Luz	800	1000	800	1100	1000	700	800	1500	100
pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Humedad ambiental	56%	46%	56%	61%	55%	36%	40%	39%	51%
Agua utilizada	0 L	8L	1.5 L	5.100L	0 L	0 L	6.200L	0L	7L
Temp ambiente	19°	19°	17°	17°	17°	20°	21°	20°	17°
Luna	Creci	Creci	Creci	Llena	Llena	Mengu	Mengu	Nueva	Creci
Lluvia	Ligera	Ligera	No	No	Ligera	No	Si	No	No

3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Planta										
Papa	Alto	38	40	43	46	55	55	55	55	48
	Ancho	40	42	53	69	69	66	65	63	63
Manzanilla	Alto	18	19	19	19	22	22	-	-	-
	Ancho	9	9	13	15	15	14	-	-	-
Hierbabuena	Alto	12	12	13	13	14	15	16	15.5	16
	Ancho	16	18	20	20	18	17	14	14	19
Cilantro	Alto	16	17	17	21	21	27	32	44	50
	Ancho	20	21	21	25.5	27	27	24	30	25

Cama 3:	14/07	17/07	19/07	26/07	28/07	31/07	4/08	10/08	17/08
Humedad de la tierra	10	8	10	6	10	10	10	10	10
Luz	2000	700	9000	1100	1000	700	900	2000	1000
Ph	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Humedad ambiental	56%	46%	56%	61%	55%	36%	40%	39%	51%
Agua utilizada	0 L	6 L	900 ml	5.600L	2 L	0 L	4 L	0 L	6L
Temp ambiente	19°	19°	17°	17°	17°	20°	21°	20°	17°
Luna	Creci	Creci	Creci	Llena	Llena	Mengu	Mengu	Nueva	Creci
Lluvia	Ligera	Ligera	No	No	Ligera	No	Si	No	No

Planta										
Tomate cherry	Alto	13	15	15	20	23	36	32	43	45
	Ancho	18	20	26	30	33	40	46	54	60
Espinaca	Alto	13	15	17	19	20	22	35	31	33
	Ancho	12	14	16	21	23	25	19	40	45
Lechuga	Alto	9	9	12	12	12	13	17	19	22
	Ancho	15	20	26	21	30	35	38	40	45
Zanahoria	Alto	12	13	13	16	16.5	18	21	23	24
	Ancho	10	12	13	19	13	17	15	15	16
Cebolla	Alto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ancho	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perejil	Alto	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	Ancho	5	5	6	6	6	6	6	7	7

Cama 4:	14/07	17/07	19/07	26/07	28/07	31/07	4/08	10/08	17/08
Humedad de la tierra	10	9	10	6	10	10	8	10	8
Luz	500	500	700	700	700	800	500	2000	800
pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Humedad ambiental	56%	46%	56%	61%	55%	36%	40%	39%	51%
Agua utilizada	0 L	7L	900ml	0L	2L	0L	0L	5L	2L
Temp ambiente	19°	19°	17°	17°	17°	20°	21°	20°	17°
Luna	Creci	Creci	Creci	Llena	Llena	Mengu	Mengu	Nueva	Creci
Lluvia	Ligera	Ligera	No	No	Ligera	No	Si	No	No

Planta										
Papa	Alto	20	22	24	-	-	-	-	-	-
	Ancho	10	12	13	-	-	-	-	-	-
Manzanilla	Alto	21.5	23	23	26	26	26	26	26	17
	Ancho	8	10	13	15	15	16	19	22	24
Hierbabuena	Alto	8	8	9	9	10	11	12	14	14
	Ancho	6	7	7	9	9	10	13	11	13
Cilantro	Alto	17.5	18	19	19	19	19	16	14	14
	Ancho	25	27	31	27	27	28	30	17	17

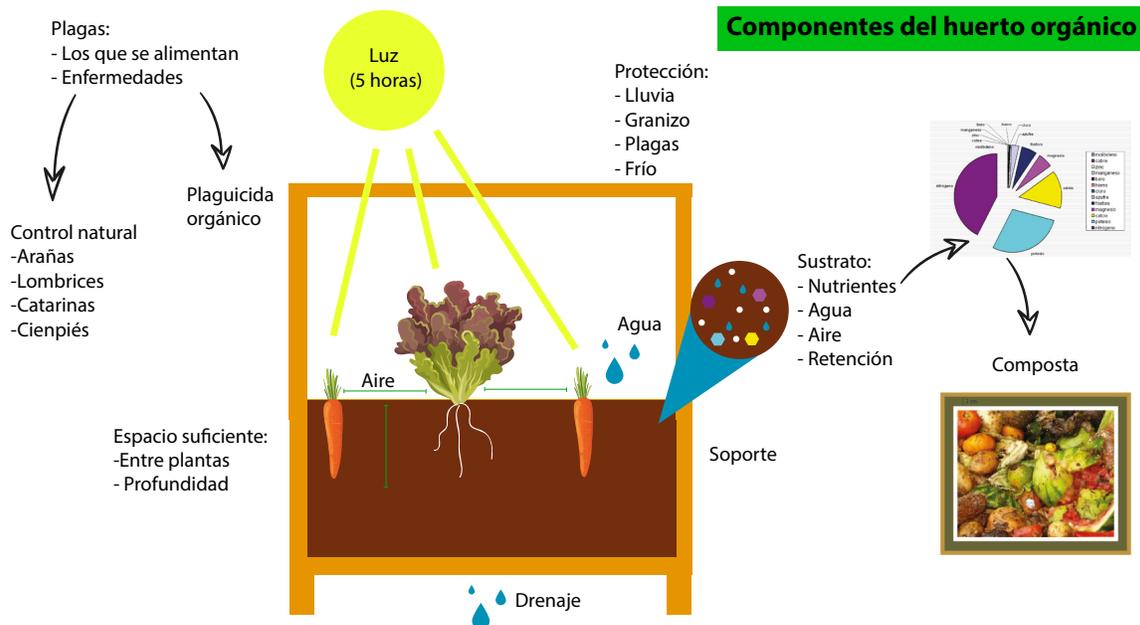
Tabla 4. Monitoreo de plantas. Elaborada por la autora, 2020

3.2. Desarrollo del Sistema Modular Interactivo

La segunda fase del proyecto de investigación consistió en la planeación del desarrollo del prototipo del Sistema Modular Interactivo. Para ello, se determinaron los elementos primordiales de un huerto urbano (fig. 9) para después pasar a la parte de bocetaje y diseño.

El objetivo de esta segunda fase es diseñar el Sistema Modular Interactivo que optimice el rendimiento de los cultivos en espacios controlados y que conjunte elementos teóricos ecofeministas y técnicos para un huerto urbano exitoso, y así, facilitar esta práctica en la CDMX. Es por ello que la propuesta del diseño contendrá, además, un manual interactivo de apoyo con información sobre cómo cuidar tu huerto y actividades para reconectar contigo, tu alimentación y la Tierra.

Figura 9. Componentes del huerto orgánico. Elaborado por la autora, 2020



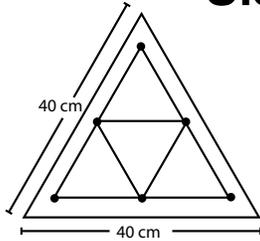
3.2.1. Diseño del módulo

Una vez identificados los elementos que el prototipo debería contener, se comenzaron a explorar las primeras ideas de forma y funcionamiento. Como primer planteamiento, se presentó la idea de una forma triangular para cada módulo (fig. 10), esto permite que junto con otros módulos puedan acomodarse de distintas maneras y pueda adaptarse a

distintos espacios ciudadanos.

Con la forma definida, se comenzó a explorar cómo se integraría el contenedor triangular junto con el resto de los elementos necesarios como protección para el cultivo, estructura portante, conexión con las usuarias, etc. Los primeros bocetos fueron a mano y más adelante se realizó un modelado 3D. A continuación, se muestran una serie de imágenes con la evolución de los bocetos.

Sistema Modular Interactivo



Capacidad aproximada: 6 plantas

Medidas tentativas:

Lados: 40 cm

Profundidad: 40 cm

Altura: 80 cm

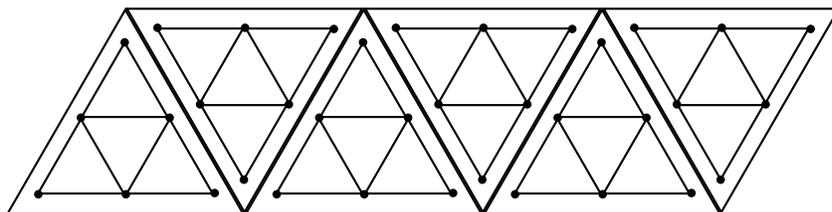
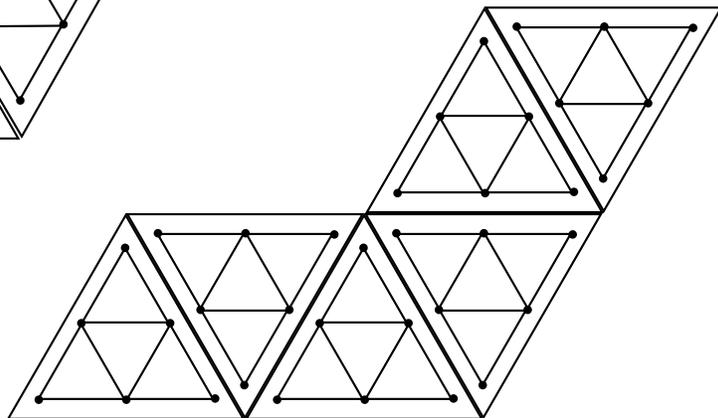
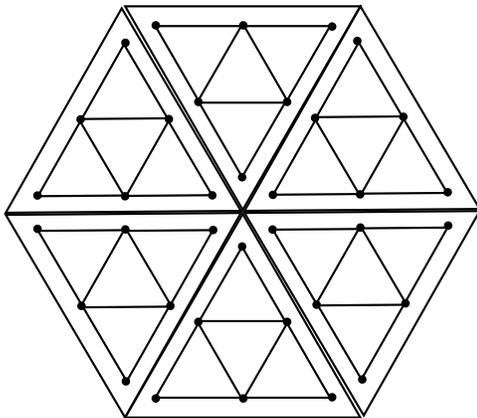


Figura 10. Forma del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2020

Proceso de bocetaje

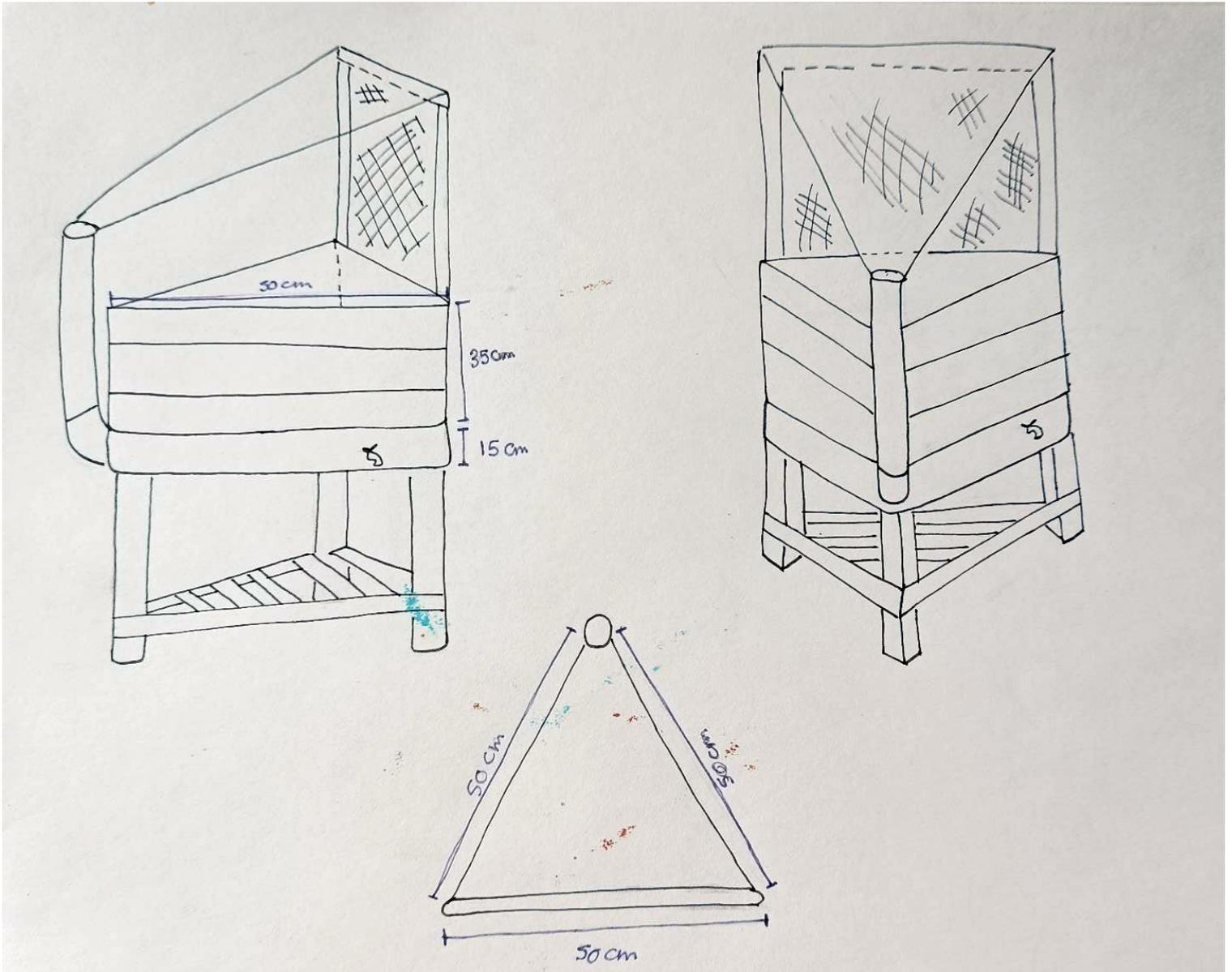


Figura 11. Boceto no. 1 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2020

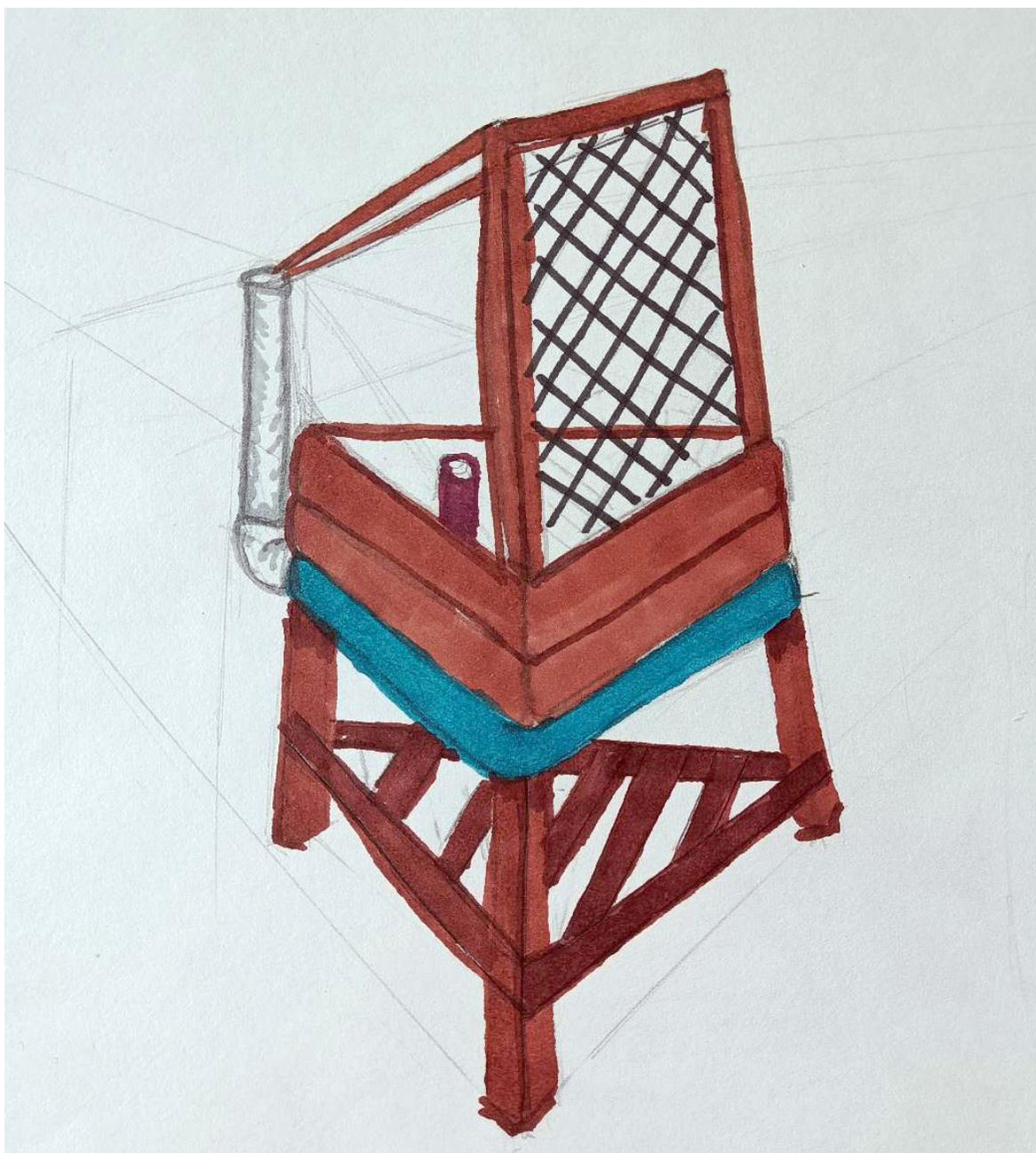


Figura 12. Boceto no. 2 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2020

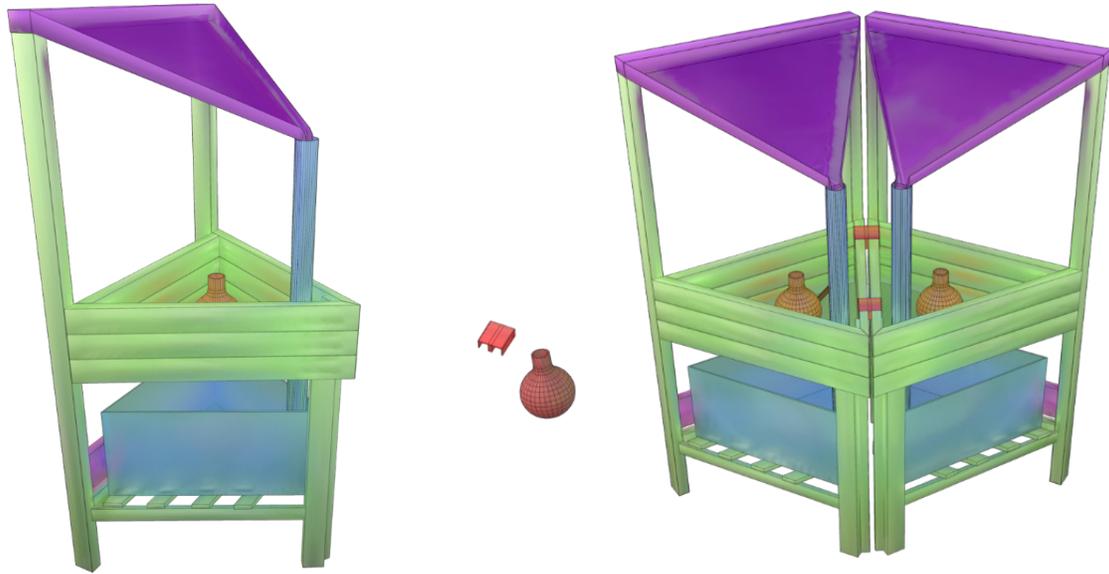


Figura 13. Boceto no. 3 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2021



Figura 14. Boceto no. 4 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2021

También se elaboró un modelo a escala, lo que permitió entender mejor el funcionamiento de algunos componentes que en el modelo 3D no se alcanzaron a visualizar como el caso de las patas y el contenedor de agua y tierra. Así mismo permitió visualizar que todos los componentes pueden caber dentro del contenedor principal para un mejor almacenamiento y transporte. Los resultados se muestran en la fig, 15. Finalmente se hizo otro modelo 3D con las observaciones obtenidas del modelo a escala de cartón (fig. 16).



Figura 15. Boceto no. 5 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2021

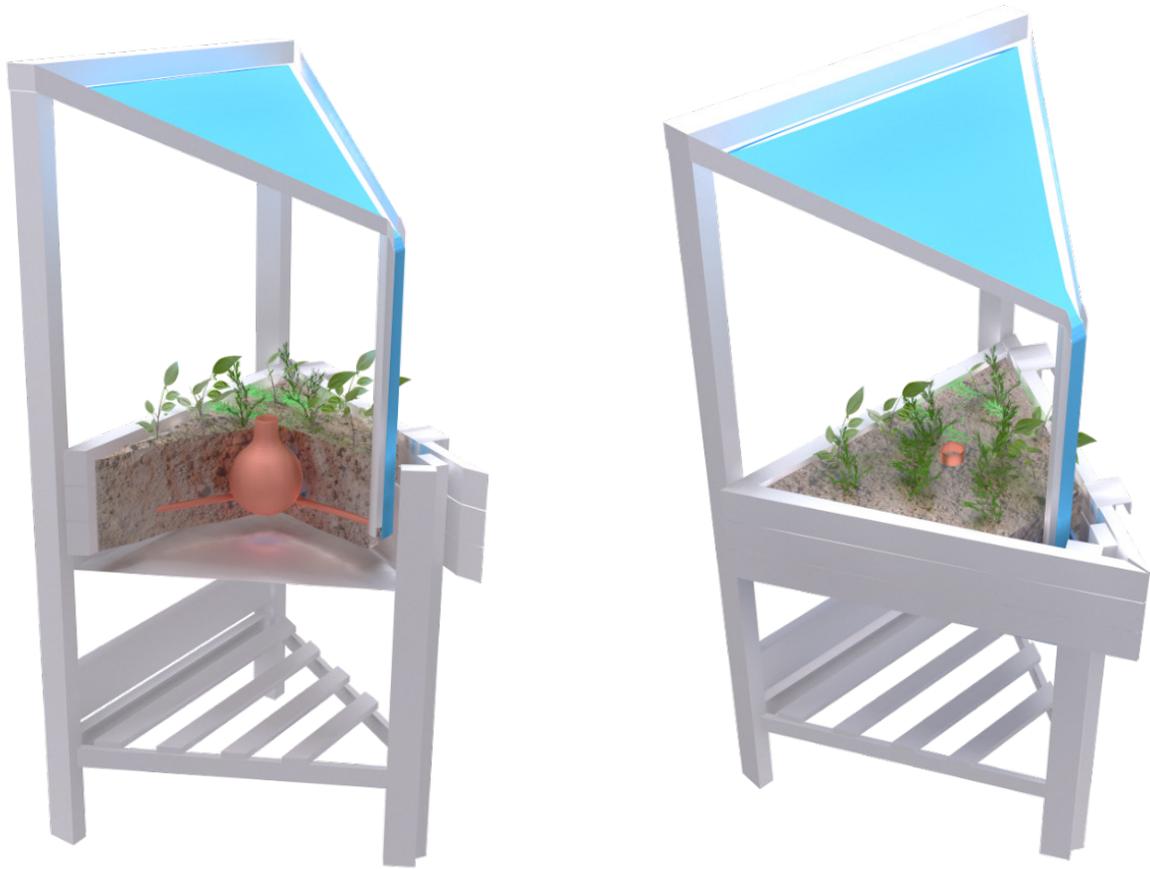


Figura 16. Boceto no. 16 del Sistema Modular Interactivo. Elaborado por la autora, 2021

3.2.2. Materiales y métodos

Como parte del desarrollo del Sistema Modular interactivo, es necesario realizar un prototipo que se pueda probar en un refugio de la CDMX. El objetivo del experimento con el primer prototipo es identificar las posibles problemáticas que puedan surgir con el diseño al introducirlo en un espacio al exterior y a su uso constante. Así, como sus aciertos en el diseño y la interacción con las usuarias.

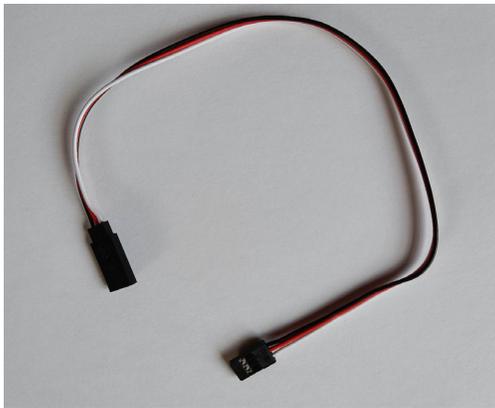
Para materializar el primer prototipo del Sistema Modular Interactivo, se hizo primero un análisis de cuáles eran los materiales ideales para cada componente. El proceso realizado fue identificar cada componente junto con sus características mínimas requeridas para su buen funcionamiento, así como los materiales candidatos para el prototipo de los componentes (Tabla 5).

De igual forma, para la construcción del componente electrónico, se realizó una tabla donde se analizaron las funciones requeridas y se seleccionaron componentes para cada función (Tabla 6). Para posteriormente unir los componentes y programarlos con una tarjeta Arduino.

Materiales

Los componentes utilizados para la elaboración del componente electrónico del SMI son los siguientes:

Cable extensión de 30cm, Arduino



Fotografía de la autora

Arduino Uno R3



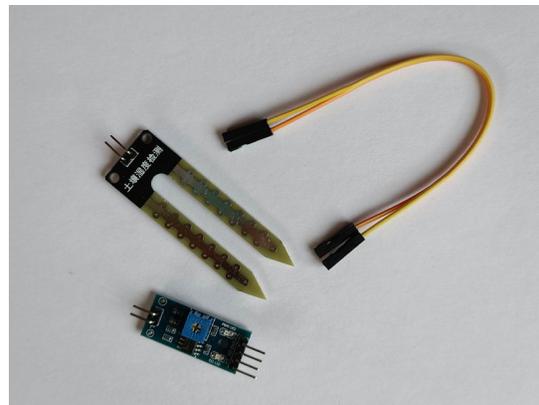
Fotografía de la autora

Sensor de temperatura a prueba de agua, Arduino



Fotografía de la autora

Piezas De Sensor De Humedad De Tierra Suelo Arduino



Fotografía de la autora

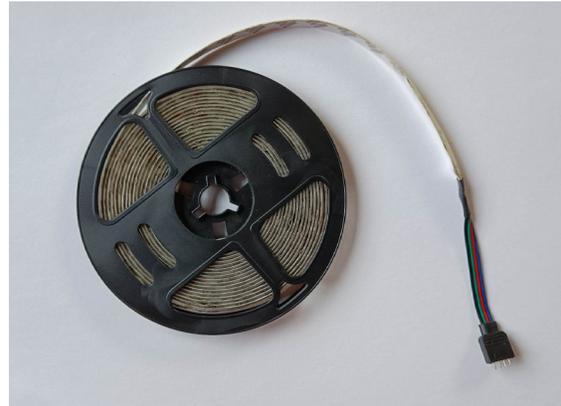
3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Conector Bateria 9v A Plug Arduino



Fotografía de la autora

Tira Led Wifi 2m Luces Led



Fotografía de la autora

Conector Bateria 9v A Plug Arduino



Fotografía de la autora

Armando el prototipo

Para armar el prototipo se decidió imprimirlo en 3D en el Laboratorio de Diseño Industrial del Posgrado de Diseño Industrial de la UNAM, ya que se contaba con el apoyo por parte de la institución y facilitará el proceso de realización del prototipo. Para ello, fue necesario preparar el modelo digital para un formato de impresión de acuerdo a las especificaciones de la impresora 3D con la que se cuenta. Posteriormente se envió al encargado del Laboratorio para imprimirlo.

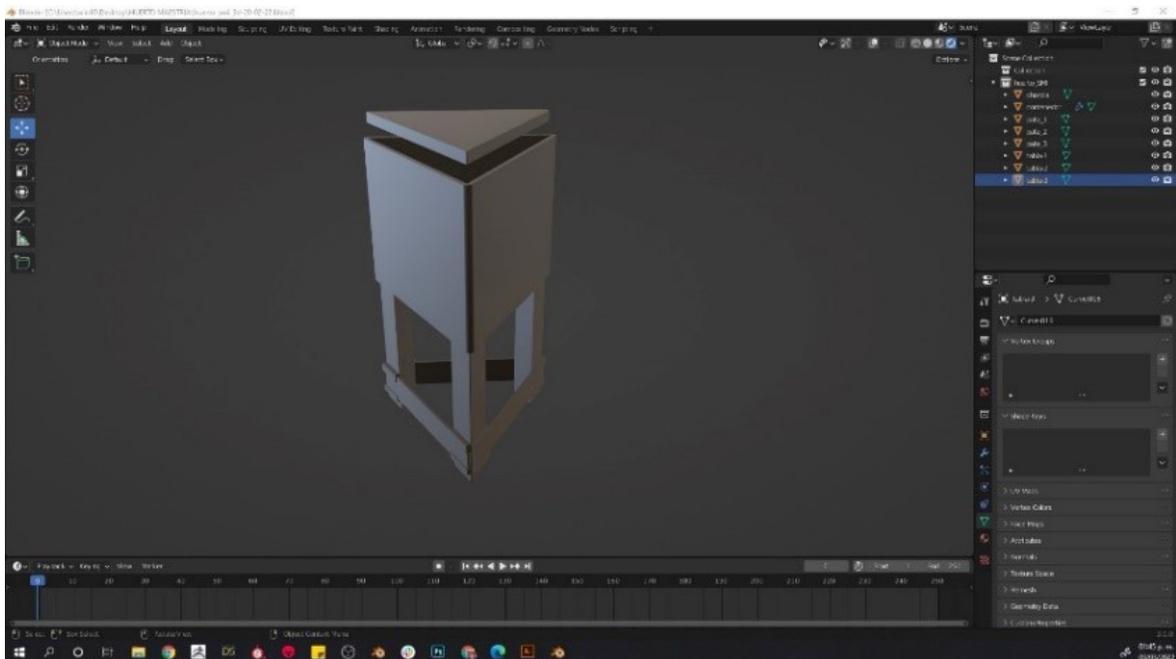
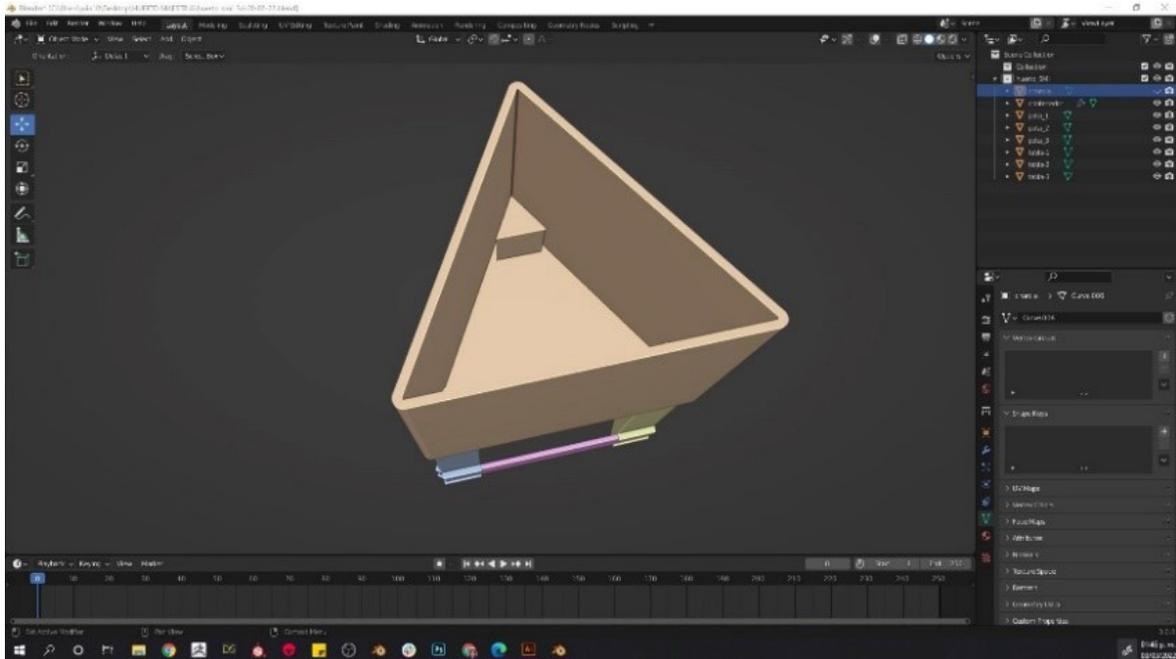


Figura 17. Modelo listo para su impresión en 3D. Elaborado por la autora, 2022

Impresión 3D del SMI

El prototipo del Sistema Modular Interactivo fue impreso por el encargado del Laboratorio del Posgrado de Diseño Industrial con la máquina Impresora 3D, Marca Creality, Modelo Ender 3Pro, con cabezal de 1.75 mm de diámetro en un tiempo de 9,000 minutos (Tabla 5). El material utilizado fue PLA color negro. Se imprimieron un total de nueve piezas por separado para poder armarse y desarmarse con facilidad. Se entregaron en estado de salida de la máquina sin postproceso.



Fig. 18. Prototipo impreso en 3D en el laboratorio del Posgrado de Diseño Industrial sin postproceso. Fotografía de la autora, 2022

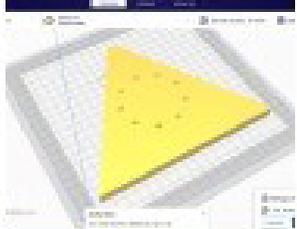
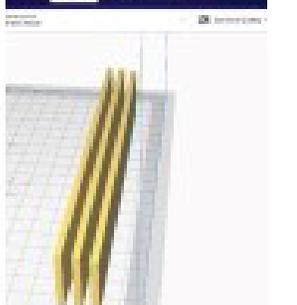
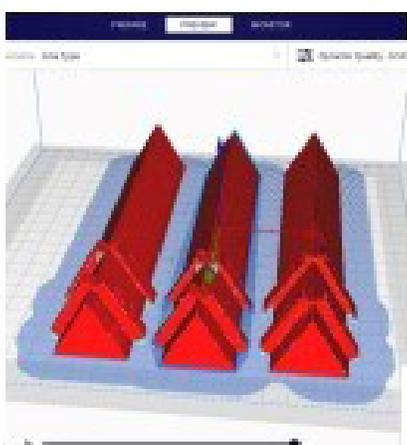
Nombre del Archivo	Tiempo Máquina (Minutos)	Material aproximado	IMAGEN
Charola_huerto_SMI_Barrenos	1080	109	
Contenedor_huerto_SMI	5160	450	
Tabla_huerto_SMI	540	41	
Pata_huerto_SMI	2220	143	
Total	9000	743	

Tabla 5. Tabla de tiempos y procesos de las piezas del SMI, 2022

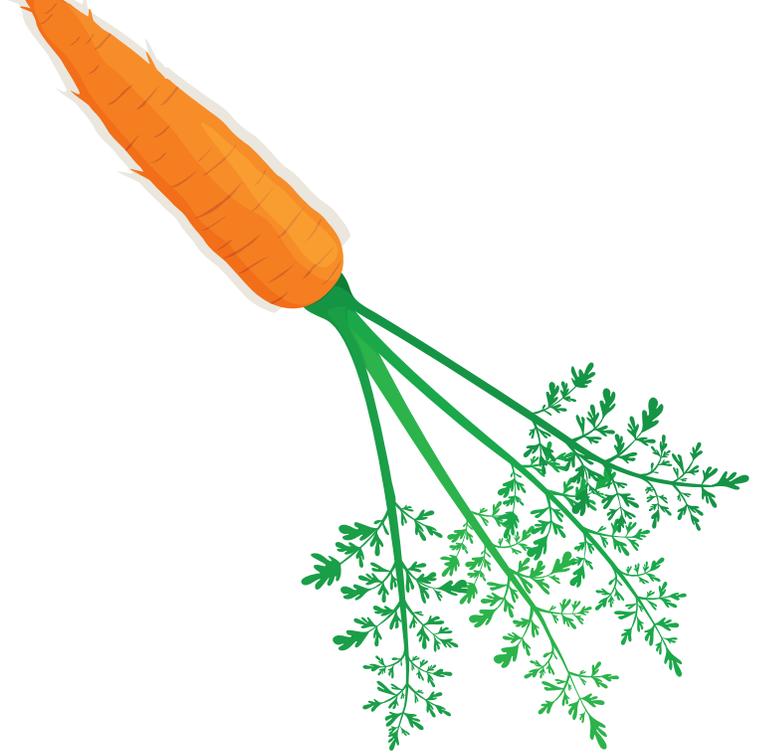
3. Método para el diseño del Sistema Modular Interactivo

Posteriormente se realizó el postproceso en el que se retiraron los excesos de las orillas que genera la impresora 3D. Se realizó con mucha precaución para no dañar ninguno de los componentes. Una vez listas las piezas se procedió a armar el primer prototipo del SMI.

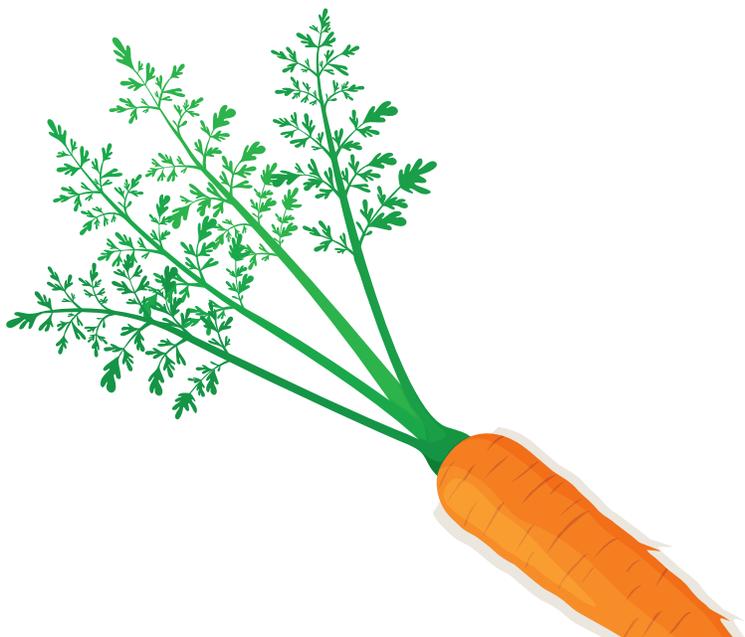


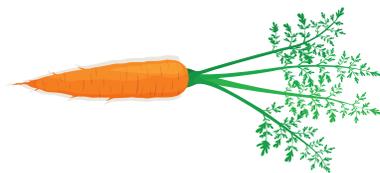
Fig. 19. Prototipo impreso en 3D en el laboratorio del Posgrado de Diseño Industrial con postproceso y armado. Fotografía de la autora, 2022





4. Resultados





4.1. Resultados experimentación piloto

Las 4 camas de cultivo presentaron en general buenos resultados de rendimiento de las plantas (anexo 1). La mayoría de las plantas se mantuvieron vivas y dieron al menos un ciclo de cosecha por planta. Las jarras de barro dieron buenos resultados en el ahorro de agua y en el tiempo de riego, con las jarras llenas se pudieron dejar hasta una semana sin regar. Aunque en el caso de la cama 1, con la jarra con orificios para introducir geotextil, tuvo el peor rendimiento y fue en la que más plantas murieron, por lo que para la siguiente etapa del desarrollo del SMI no se utilizará esta jarra. También fue necesario ponerles una tapa improvisada a todas las jarras para evitar la evaporación del agua. Por lo que, para la siguiente etapa del prototipo, se considerará que éstas tengan una tapa igual de barro.

Dentro de los resultados también se encontró que las plantas con las que se experimentó son bastante fáciles de utilizar en la cocina, por lo que no hubo desperdicios de las cosechas. La mayoría de las plantas dieron varias cosechas y fue fácil implementarlas como complementos para preparar platillos alimenticios.

Este experimento arrojó mucha información que será de utilidad para la fase de experimentación de prototipo. Además, se pudo validar que el sistema de riego por absorción es una gran opción no solo por el ahorro de agua, sino por el ahorro de tiempo. Esto es una gran ventaja para la vida citadina ya que el tiempo y el agua escasean en la CDMX.

4.2. Experiencia en el refugio de mujeres

Para esta fase de la investigación, el prototipo del Sistema Modular Interactivo se puso a prueba dentro de un refugio para mujeres, donde se podrá analizar el funcionamiento del mismo y su interacción con las usuarias. Por otro lado también es importante que sea dentro de un refugio para mujeres ya que esta investigación está tomando en cuenta una perspectiva ecofeminista, donde los huertos urbanos toman un importante acompañamiento al cuidado de la vida, de la comunidad y de las mujeres.

Objetivo: Instalar el prototipo de cama de cultivo Sistema Modular Interactivo diseñado en el posgrado de Diseño Industrial en un refugio de la CDMX.

¿Por qué en un refugio?: La relación que existe entre mujeres y la naturaleza es muy importante para mejorar nuestra sociedad. Los huertos urbanos tienen grandes beneficios a la salud física y mental. Son una gran terapia que ayuda a relajarte, conectar con la tierra y con tu alimentación (Soga, et. al., 2017). Además, por el crecimiento que está teniendo este nicho se pueden convertir en una fuente de ingresos y aportar a la dieta básica de quienes lo manejan. Finalmente soy residente de Álvaro Obregón por lo que quisiera aportar a mi comunidad.

Acercamiento al refugio de mujeres

Se realizó una búsqueda exhaustiva de refugios en la CDMX, la cual fue un poco complicada porque los refugios de mujeres tienen mucha seguridad para que no sean encontrados por posibles agresores. Finalmente se encontró uno que por motivos de confidencialidad no se puede especificar ni el lugar ni el nombre. Para generar el primer vínculo se les hizo llegar un resumen del proyecto y de la intención de trabajo con la comunidad. Más adelante, se programó una primera visita con la encargada del huerto del refugio. Una vez en el lugar, la encargada me dio un recorrido por las instalaciones y por el huerto ya existente. El huerto cuenta con dos invernaderos, dos sistemas de hidroponía y algunas camas de cultivo a nivel del suelo en situación de abandono por falta de conocimiento y tiempo por parte del resto de la comunidad. Al saber que se cuenta con todas las instalaciones, se planteó presentar un plan de trabajo para reactivar el huerto e involucrar a otras trabajadoras y a las mujeres del refugio en las actividades del huerto.

En la segunda visita se encontraba una voluntaria por parte de la Cruz Roja quien asiste a apoyar en diversas actividades incluido el huerto. Esta persona se había acercado a un biólogo retirado quien estaba interesado en el mismo propósito de recuperar el huerto. Con esta coincidencia, se formó un grupo en el cual se impartió un taller teórico-práctico a las mujeres y trabajadoras del refugio. De igual forma se realizó un plan de trabajo en conjunto para reactivar el huerto e integrar la instalación del Sistema Modular Interactivo.

En las siguientes visitas se comenzó a trabajar en capacitar a las mujeres y trabajadoras del refugio para comenzar con el plan de reactivación e instalación del SMI que se muestra a continuación:

Actividades grupales a desarrollar en el refugio

1. Talleres de Cultivos Urbanos
2. Instalación y prueba del prototipo del Sistema Modular Interactivo
3. Creación de manual de huertos participativo
4. Actividades prácticas:
 1. Germinación y obtención de plántulas de una variedad de hortalizas en el invernadero, las cuales ocuparán las camas de cultivo que se encuentran en el interior del invernadero.
 - a. Raíces
 - b. Hojas verdes
 - c. Frutos
 2. Adecuación y reactivación del huerto del refugio



Fig 20. Invernadero abandonado del refugio de mujeres. Fotografía de la autora, 2022



Fig 21. Mujeres del refugio germinando. Fotografía de la autora, 2022



Fig 22 (derecha). Biólogo impartiendo taller. Fotografía de la autora, 2022

4.2.1. Resultados del desarrollo del Sistema Modular Interactivo

Una vez establecida la relación con la comunidad del refugio, llegó el momento de analizar los resultados del desarrollo del SMI para poder comenzar con la instalación. El prototipo que se imprimió en el Laboratorio del PDI tuvo buenos resultados en cuestión de material, peso y facilidad para armar y transportar. Pero al depender del tamaño de impresión de las máquinas con las que se contaba, el prototipo quedó muy pequeño para poder analizar más de una planta, ya que solo se tuvo la oportunidad de imprimir un módulo. Además, para la programación del componente electrónico es necesario tener una computadora 24/7 para su correcto funcionamiento por lo que se complican esas condiciones dentro del refugio.

Como solución alternativa se propuso realizar un prototipo al tamaño original, pero con otro material. El material alterno elegido fue la madera ya que se cuenta con los recursos y la experiencia para realizarlo, a diferencia del plástico propuesto en un inicio. Aunque es importante decir que en un futuro sería importante intentar realizar un prototipo tamaño real de plástico, ya que este material, como se analizó anteriormente, presenta ventajas de durabilidad, peso e incluso costo al usuario final.

Fig 23. Seis módulos del prototipo alternativo. Fotografía de la autora, 2022



El resultado del diseño con el material alternativo fue bastante positivo, ya que se pudieron realizar los seis módulos planteados desde un inicio más otros tres para instalar en el refugio. También se diseñaron las jarras de barro con un tamaño proporcional al espacio de siembra para no restar mucho espacio de crecimiento para las plantas. En este segundo experimento con el SMI, se tomó en cuenta la observación del experimento piloto y se les diseñó una tapa de barro para evitar evaporación (fig 24).

La elaboración de estos módulos, permitirá que se puedan monitorear tres módulos en el refugio y seis módulos en un ambiente controlado donde se podrá medir humedad, crecimiento y probar el componente electrónico. Así como la diferencia entre el uso de jarras sin el uso de jarras. Mientras que, en el refugio, se podrá observar su interacción con las usuarias, así como la relación que se generen con las plantas.



Fig 24. Jarra de barro con tapa sola y dentro del módulo sin tierra. Fotografía de la autora, 2022

4.2.2. Instalación y monitoreo del Sistema Modular

Para instalar los tres módulos dentro del refugio se decidió primero realizar un taller con las mujeres donde se les dio una pequeña introducción al ecofeminismo y se habló sobre la relación que tiene la agricultura y la naturaleza con las mujeres. Esto derivó en un diálogo donde algunas de las mujeres contaron la relación que ellas sentían con espacios naturales o con la agricultura. Algunas de ellas ya tenían experiencia con la siembra por su trabajo o familia, pero todas coincidieron en lo bien que se sienten cuando se relacionan con alguna planta o espacio natural. Más adelante, durante el taller se realizó también una actividad de cartografías feministas, que consiste en mapear nuestro cuerpo, localizarlo en un contexto en el que te sientas en paz y segura. Más adelante, al igual que en un mapa, se van señalando las partes del cuerpo donde se ha sentido opresión, miedo, o coraje ya sea con palabras, dibujos, o colores. Después, se localizan partes del cuerpo que te gusten, te hagan sentir segura, en paz y amor. Esto hace una referencia a como el ecofeminismo

4. Resultados

reconoce el cuerpo-territorio como un territorio que ha sido lastimado pero que, al igual que la naturaleza, tiene la capacidad de sanarse si se lo permitimos (Cabnal, 2010). Es una forma de conectar con tu cuerpo, hacer consciencia sobre él y agradecerle por todo lo que hace por ti.

Una vez finalizado el taller, fuimos al invernadero donde se encuentran los tres módulos del SMI y cada quien sembró una semilla poniendo una intención personal. Las plantas instaladas son las mismas con las que se ha trabajado con anterioridad. Con esta actividad se dio inicio al monitoreo de los módulos acompañado de las mujeres del refugio. Durante esta actividad se les entregó un diario donde irán escribiendo los cambios que observando en las plantas así como cambios personales.

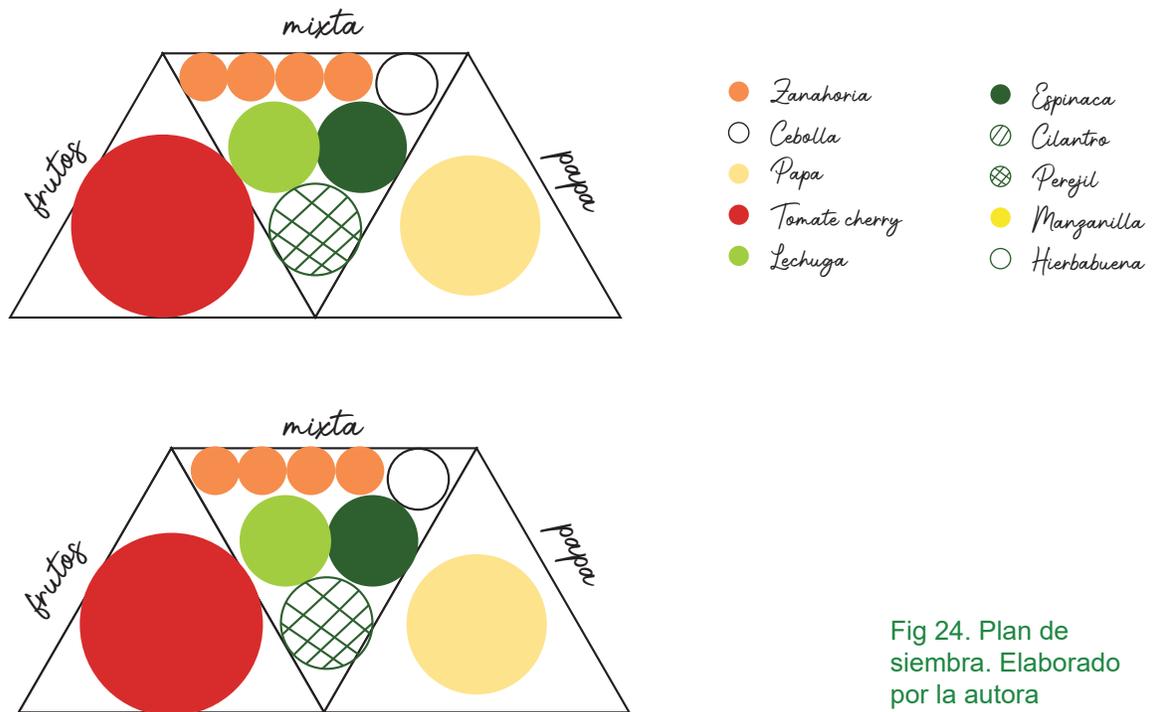


Fig 24. Plan de siembra. Elaborado por la autora



Fig 25. Proceso de instalación en el refugio. Fotografía de la autora, 2022.



Fig 26. Proceso de instalación del prototipo dentro del invernadero del refugio. Fotografía de la autora,2022.

4. Resultados

En paralelo, como se mencionó anteriormente, se instalaron los otros seis módulos en un espacio más controlado dentro del domicilio de la autora, con la misma distribución de siembra. De esos seis módulos, tres se instalaron con vasija de barro y tres sin vasija para hacer las comparaciones entre el uso y la ausencia de las mismas. Al estar dentro del domicilio de la autora, se podrá facilitar la toma de mediciones cotidianas de luz, ph y humedad, de igual forma medidas del crecimiento de las plantas con los mismos materiales utilizados en la prueba piloto.



Figura 27. Proceso de instalación del SMI en espacio controlado. Fotografía de la autora, 2022.

Recolección de datos

Los tres módulos instalados en el refugio se acompañaron de un diario donde las integrantes del equipo del huerto y las refugiadas podrán registrar los avances del huerto. El diario también contiene un espacio donde pueden registrar si sintieron algún cambio en su cuerpo o sus emociones durante el proceso de dos meses. El diario se entregó a las mujeres del refugio acompañado de un taller donde se les explique su uso y se dio un contexto sobre el ecofeminismo y su relación con los huertos urbanos.

Para complementar la recolección de información, se planeó aplicar el método Delphi. Es una técnica de recolección de información basada en la consulta de expertos en un área, con el objetivo de obtener la opinión de un grupo más fiable a través de encuestas con preguntas sencillas. Esto permite acceder a un grado de consenso entre especialistas sobre el tema (Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca, 2016). Se optó por este método ya que se cuenta con un grupo que está involucrado en el huerto y la información obtenida se podrá comparar con los resultados del monitoreo del prototipo del SMI. El cuestionario Delphi se aplicó dos semanas después de entregar El diario del huerto. Su aplicación fue de forma digital para facilitar la recolección y análisis de datos. A continuación, se muestran las preguntas del cuestionario:

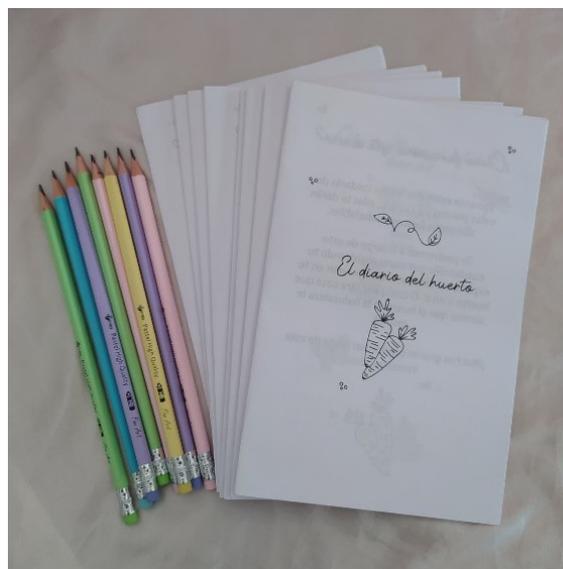


Fig. 28. El diario del huerto. Fotografía de la autora, 2022

1. En el huerto urbano donde participas, ¿cuáles son las actividades que más disfrutas realizar?

Actividad	Mucho	Poco	Ni mucho ni poco
Deshierbar			
Regar			
Trasplantar			
Germinar			
Observar			
Abonar			

2. En tu experiencia, ¿Cuáles son las actividades más complejas en el huerto?
3. ¿Cómo te organizas para hacer más fácil tu forma de riego?

4. ¿Cuál es el beneficio principal que obtienes de esta actividad?
- Relajación
 - Obtener alimentos sanos
 - Autosanación
 - Conexión con la naturaleza
 - Otra _____
5. De acuerdo a la información del curso, ¿sobre qué información te gustaría que profundizáramos?
- Germinar
 - Trasplantar
 - Preparar sustrato
 - Compostaje
 - Información de cada planta
 - Otra _____
6. ¿Qué te parece administrar el huerto con un diario como este?
- Buena herramienta
 - Regular
 - No le encontré sentido
7. ¿Cuáles de las especies que has sembrado te pareció más fácil?
- Lechuga
 - Zanahoria
 - Manzanilla
 - Papa
 - Espinaca
 - Cebolla
 - Perejil
 - Hierbabuena
 - Cilantro
 - Tomate cherry
8. ¿Cuáles de las especies que has sembrado utilizas más?
- Lechuga
 - Zanahoria
 - Manzanilla
 - Papa
 - Espinaca
 - Cebolla
 - Perejil
 - Hierbabuena
 - Cilantro
 - Tomate cherry

9. ¿Conoces el valor nutritivo de las plantas que sembraste?

- o Si
- o No, pero me gustaría conocerlo
- o No, pero no me interesa

10. ¿Te ha parecido cómodo el módulo triangular?

- o Si
- o No
- o Otra

Guía para la recolección de datos

Pregunta	¿Para qué sirve el dato?
1	Entender cuáles son las actividades más fáciles y disfrutables y cuáles son las actividades en las que se puede mejorar la experiencia
2	Hacer una comparación con la pregunta anterior y ver si existe una relación entre la complejidad de la actividad y el disfrute de la misma
3	Entender si existe alguna forma en la que las usuarias están resolviendo el riego del huerto
4	Ver si las usuarias encuentran algún beneficio en el huerto
5	Saber si existe algún tema visto durante el curso en el que se tiene que profundizar más o explicar de mejor manera a la hora de hacer el manual
6	Verificar si en el diario presentado como acompañamiento del SMI les parece útil
7	Conocer si existe alguna planta que se facilite más y poder profundizar más en la información de esa planta
8	Hacer una comparación con la pregunta anterior y ver si coincide la facilidad de siembra con el uso de la planta
9	Conocer si existe algún interés sobre el valor nutricional que están adquiriendo de los alimentos del huerto
10	Conocer la opinión sobre la comodidad y practicidad de los módulos

Análisis de recolección de datos

La recolección de datos se vio interrumpida por la quinta ola de Covid-19 donde se tomó la decisión en el refugio de cerrar las puertas a los visitantes por seguridad de las mujeres y de todo el personal del refugio. Esta investigación se realizó principalmente en los dos años más fuertes de la pandemia del Covid-19, influyendo en muchos de los procesos de la investigación. Por tal motivo, la recolección de los diarios no se pudo realizar. El grupo de mujeres con el que se trabajó salieron esa semana por lo que no se pudo retomar el ejercicio de los diarios.

A pesar de ello, hubo algunas observaciones que se pudieron realizar durante los 4 meses que se estuvo trabajando en el huerto del refugio. Además, se logró hacer una encuesta con el método Delphi. Por otro lado, también se cuenta con los resultados del experimento en

4. Resultados

paralelo que se realizó en un espacio controlado dentro del domicilio de la autora. Las observaciones generales que se pudieron obtener durante los cuatro meses de trabajo en el huerto del refugio fueron las siguientes:

- Las mujeres disfrutaban mucho del momento de estar en el huerto. Algunas más que otras, generalmente relacionado con las mujeres que ya tenían experiencia previa con trabajo con plantas. Dentro del invernadero las mujeres se notaban alegres, relajadas o concentradas.
- El huerto del refugio es un trabajo que requiere mucho trabajo en equipo y organización para mantenerlo siempre vivo. Al ser un espacio tan grande, se requiere de la colectividad para poder repartir labores, pero también es un espacio donde se pueden compartir experiencias, información de plantas y algunas risas. Existe mucho interés por parte de las trabajadoras y mujeres del refugio por seguir manteniendo y mejorando ese espacio vivo.
- Es necesario tener información a la mano fácil de entender para poder darle seguimiento a la propagación de huertos urbanos, al haber una alta rotación de integrantes del refugio, es necesario que las nuevas integrantes puedan tener una forma de acceder a los conocimientos para cuidar el huerto. Esta información también les puede ser útil para su vida después del refugio.

Con los resultados obtenidos en la encuesta del método Delphi descrita anteriormente, se pudieron tomar decisiones para la elaboración del manual de huertos urbanos. Dichos resultados mostraron que las mujeres del refugio y el equipo de trabajo disfrutaban mucho todas las actividades del huerto. También la mayoría dijo que prefiere regar por las mañanas o las noches para que no interrumpa sus actividades cotidianas. Los beneficios que ven en un huerto urbano son: relajación 70%, conexión con la naturaleza 60%, autosanación 40% y obtener alimentos sanos 40%. La información que les interesa más que se profundice en el manual es: información de cada planta 60%, composta y preparación de tierra 50%, trasplantar 40%, germinar 30% y plagas 10%. Por último el 100% de las encuestadas señalaron que les gustó administrar el huerto con un diario como el que se les entregó.

Todos estos resultados fueron tomados en cuenta para el diseño e información incluida dentro del manual de huertos del Sistema Modular Interactivo. Este manual se encuentra como [Anexo](#) dentro de este documento y se pretende entregar una copia al refugio de mujeres donde se trabajó para dar continuidad al proyecto.

Los seis módulos instalados dentro del domicilio fueron monitoreados con la misma tabla que se utilizó en la prueba piloto, donde se tomaron medidas de pH, luz, humedad de la tierra, humedad ambiental, crecimiento de plantas, etc. Estos datos se tomaron del 20 de agosto al 9 de octubre (luna llena) con el siguiente formato. Se enumeraron los módulos del 1 al 6, donde los primeros 3 (1, 2 y 3) fueron instalados sin vasija y los últimos 3 (4, 5 y 6) con vasija.

Cama 1									
Humedad de la tierra									
Luz									
pH									
Humedad ambiental									
Agua utilizada									
Temp ambiente									
Luna									
Lluvia									

Cama 1	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	5	6.5	6	7	3	5	7	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	1 l	500 ml	700 ml	500 ml	700 ml	600 ml	500 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Cherry	Alto	50	50	54	56	59	67	70	72
	Ancho	30	33	37	40	44	50	55	55
Cebolla	Alto	33	35	36	42.5	46.5	48.5	50	51
	Ancho	1	1	1	1	1	1	1	1
Espinaca	Alto	4	5	5	6	8	9.5	10	10
	Ancho	5	6	6	9	10	10	10	11

Cama 2	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	6	8	6	7	3	5	7	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	1 l	500 ml	700 ml	500 ml	700 ml	600 ml	500 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Lechuga	Alto	12	14	15	16.5	16.5	14	14	14
	Ancho	18	19	19	20	22	14 (atacó babosa)	14	14
Zanahoria	Alto		9	9	14	16	18.5	21	22
	Ancho		10	10	15	17	18	20	21
Hierbabuena	Alto		20	20	21	21	25.5	28	29
	Ancho		18	18	18	19	19	20	20

4. Resultados

Cama 3	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	7	8	8	8	8	7	7	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	1 l	500 ml	700 ml	500 ml	700 ml	600 ml	500 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Papa	Alto	29	30	30.5	26	18	-	-	-
	Ancho	15	17	21	20 Plaga	18			

Cama 4	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	10	9.5	10	10	8	6	10	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	100 ml	0 ml	0 ml	0 ml	300 ml	500 ml	0 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Cherry	Alto	50	51	52	53	53	54	60	63
	Ancho	29	30	30	30	35	36	41	43
Cebolla	Alto	40	42	43.5	44	50.5	64	69	71
	Ancho	1	1	1	1	1	1.5	2	2
Espinaca	Alto	5	6	6	7	8	13	15	15
	Ancho	6	7	8	9	11	13	15	17

Cama 5	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	10	9.5	10	10	8	6	10	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	100 ml	0 ml	0 ml	0 ml	300 ml	500 ml	0 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Lechuga	Alto	14	14	15.5	17	18	20	27	28
	Ancho	17	19	23	25	19 (Mucho follaje)	21	25	25
Zanahoria	Alto	9	11	13	16	21	23	25	25
	Ancho	9	11	13	13	13	15	16	17
Hierbabuena	Alto	20	20	21	21	23	26	28	28
	Ancho	19	19	19	19	20	21	22	23

Cama 6	20/08 (instalación)	23/08	29/08	1/09	12/09	20/09	7/10	9/10	
Humedad de la tierra	10	10	10	10	10	8	6	10	
Luz	1000	500	1000	500	1000	600	500	800	
pH	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
Humedad ambiental	63%	77%	80%	64%	70%	72%	77%	76%	
Agua utilizada	1.5 l	100 ml	0 ml	0 ml	0 ml	300 ml	500 ml	0 ml	
Temp ambiente	22°	24°	20°	21°	22°	25°	22°	23°	
Luna	Menguante	Menguante	Nueva	Creciente	Llena	Menguante	Creciente	Llena	
Lluvia	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	
Planta									
Papa	Alto	17	18	18	20.5	20.5	22	26	27
	Ancho	14.5	15.5	16	16	16	17	19	19

4.2.3. Validación de características del prototipo

Objetivo: Hacer un análisis sobre la funcionalidad de los elementos del Sistema Modular Interactivo con base al experimento realizado y descrito anteriormente.

Experiencia general

Para este experimento encontramos resultados muy interesantes. En general, las plantas se desarrollaron muy bien, únicamente hubo una planta que murió. Todas las plantas crecieron a buen ritmo, pero si hubo diferencias de crecimiento entre las plantas A que crecieron en las camas con vasija y las plantas B, que crecieron en el módulo sin vasija.

Las plantas A crecieron mucho más grandes, y no se plagaron. Por ejemplo: la lechuga B creció más pequeña y fue atacada por una babosa a diferencia de la lechuga A que creció casi del doble de su tamaño y no sufrió ataque. En el caso del tomate cherry, es más grande la planta B, pero se tardó mucho más en empezar a dar frutos. La planta A de tomate cherry empezó a dar más pronto fruto y de muy buen tamaño. La única planta que murió fue la papa B.



Fig 29. Izquierda cebolla A, derecha cebolla B. Fotografía de la autora, 2022.



Fig 30. Izquierda lechuga A, derecha lechuga B. Fotografía de la autora,2022.



Fig 30. Izquierda tomate cherry A, derecha tomate cherry B. Fotografía de la autora 2022.

Características a validar:

- Retención de humedad de las vasijas: las vasijas demostraron ser un buen aporte a la retención de humedad de la tierra. Todos los días que se tomaron registros de medición de humedad de la tierra en los seis módulos, la tierra con vasijas marcó un número más alto. Todo esto también se vio reflejado en el crecimiento y salud de las plantas.



Fig 31. Módulos con y sin vasija de barro. Fotografía de la autora, 2022.

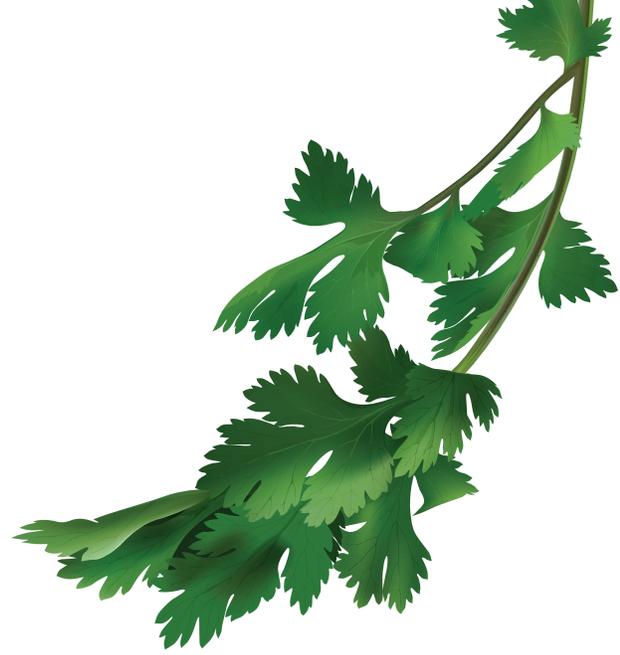
- Retención de humedad de los módulos: a pesar de ver muy buenos resultados en los módulos con vasijas de barro, los módulos sin vasija de barro también presentaron buena retención de humedad. Ambos grupos de módulos fueron regados los mismos días, y las plantas fueron creciendo de forma exitosa, aunque de menor tamaño en el caso de las plantas B.
- Dimensiones de los módulos: Los módulos tienen un tamaño suficiente para que crezcan algunas plantas de hortalizas, mientras son funcionales para un espacio ciudadano. Al tener un tamaño de 50 cm de largo pueden ser acomodados con facilidad en un espacio reducido. Así, cumple el objetivo de ofrecer un contenedor apto para espacios reducidos, con la única necesidad de 5 horas de sol directo al día.

- Acomodo de los módulos: Los seis módulos fueron acomodados en una esquina ya que no se contaba con más espacio para su instalación. Su forma triangular y modular ayudó a poder acomodarlos en forma de “L”. Pero, si en algún momento es necesario moverlos, se podrán reacomodar en otro espacio con otra forma distinta si es necesario. Por lo que cumplen con el objetivo de tener la funcionalidad de poder adaptarse a distintos tipos de espacios.



Fig 32. Módulos acomodados en forma de “L”. Fotografía de la autora, 2022.

- Acomodo de los módulos: Los seis módulos fueron acomodados en una esquina ya que no se contaba con más espacio para su instalación. Su forma triangular y modular ayudó a poder acomodarlos en forma de “L”. Pero, si en algún momento es necesario moverlos, se podrán reacomodar en otro espacio con otra forma distinta si es necesario. Por lo que cumplen con el objetivo de tener la funcionalidad de poder adaptarse a distintos tipos de espacios.



5. **Discusión: relación entre agricultura y mujeres**





Es verdad que nos encontramos en un momento muy complicado de la humanidad por las diversas crisis que enfrentamos, la crisis climática, ambiental, social y todos sus derivados están relacionadas. Aunado a esto, las diversas crisis que enfrentamos como humanidad, se viven de distintas formas según tu sexo, lugar de origen, color de piel, orientación sexual y poder adquisitivo. Esto debido a las desigualdades sociales y estructurales. Como parte de la solución a los problemas que enfrentamos es necesario tomar en cuenta esto para poder llegar realmente a una solución viable.

También es importante resaltar el papel de las mujeres en la lucha ambiental. Históricamente las mujeres han sido parte fundamental de la defensa de los derechos de nuestro planeta. Esto se puede explicar en gran medida por el rol que se nos ha asignado como principales cuidadoras dentro de la sociedad. Así, las mujeres son las primeras en notar si hace falta agua, alimentos o si no son de la calidad adecuada para ellas y sus familias. Estas mujeres, a pesar de tener una carga laboral no remunerada más grande que los hombres, han sabido organizar, enfrentar y ganar grandes batallas ambientales que motivan a otras comunidades creciendo así los movimientos. Uno de esos grandes movimientos el ecofeminismo.

A lo largo de esta investigación fui encontrando muchas coincidencias sobre la relación entre la agricultura y las mujeres que me parecen relevantes presentar.

La relación entre las mujeres y la agricultura resulta estar muy estrecha. Aunque es importante resaltar que esta relación no es exclusiva de mujeres, todos los seres humanos tenemos la capacidad de relacionarnos con la naturaleza, las plantas y la agricultura. Lo que sí es verdad, es que las mujeres podemos tomar a la agricultura como un medio para reencontrarnos entre nosotras, sanarnos y defender.

La relación mujeres-agricultura-naturaleza es muy importante porque nos permite encontrar una forma de resistencia frente a la cultura de la violencia desde el amor, la ternura, la comunidad y la generación de redes entre mujeres. La práctica de la agricultura por parte de las mujeres también ayuda a romper la brecha de género en esta área y puede ayudar a ser un complemento en el sustento de las familias tanto para el autoconsumo como para vender los excedentes y obtener un ingreso extra.

Por otro lado, el escuchar noticias constantemente sobre incendios, inundaciones, desigualdades y otras consecuencias derivadas de las crisis que enfrentamos actualmente puede llegar a ser bastante abrumador y a generar estrés, depresión y otras alteraciones emocionales que ya se están viendo en especial en niños, adolescentes y personas jóvenes. Es necesario poder abordar estos temas desde una perspectiva positiva, y propositiva. También es necesario ser conscientes que no hay una sola forma de tratar de contrarrestarlas. Pero si es necesario que todas las acciones que estén a nuestro alcance sean realizadas para poder tener un futuro vivible en nuestra Tierra. Donde todos los que la habitamos

tengamos los recursos naturales y materiales suficientes para poder comer, vivir, trabajar, convivir en comunidad y disfrutar.

Es por ello, que cobra mucho sentido encontrar una solución en lo bello de la naturaleza, de nuestra madre Tierra desde el ecofeminismo de Abya Yala. Donde encontramos una intersección de la búsqueda de un mejor entorno para vivir para las mujeres, la naturaleza y la igualdad de todos los seres que la habitamos. Una de las propuestas más interesantes del ecofeminismo desde Abya Yala es la del cuidado del cuerpo territorio, ya que es nuestro cuerpo quien nos permite habitar y comunicarnos con nuestro entorno. Así como este cuerpo ha sufrido opresiones por parte del patriarcado, tiene al mismo tiempo la capacidad de ser sanado, de forma personal y en comunidad con nuestras familiares y ancestras. La analogía del cuerpo territorio con naturaleza, nos hace parte de ella, quien también ha sufrido opresiones y daños y que tiene la misma capacidad de ser sanada por nuestra comunidad. En nuestra América podemos encontrar muchas de las respuestas a cómo vivir sin dañar a los demás, ya sean humanos o no humanos.

Acompañado del ecofeminismo desde Abya Yala encontramos el concepto del buen vivir, donde los pueblos originarios de nuestra América reclaman el derecho a vivir bien, en comunidad, respetando las diferencias entre los pueblos, tratando a nuestra Tierra con respeto y viéndole como iguales. También busca el derecho al goce, a la cultura y al arte como recreación. Da mucho valor a los conocimientos ecológicos tradicionales que se comunican de generación en generación. Buscando una vida en balance con la naturaleza, la sociedad y la economía de los pueblos.

La disciplina de la agroecología se relaciona mucho también ya que es una ciencia y un movimiento social al mismo tiempo, presenta muchas alternativas tanto para la industria como para la producción a pequeña escala en el campo y en las ciudades. Esta disciplina busca promover la sustentabilidad en todos sus niveles. Así la práctica de la agricultura desde la agroecología debe tomar en cuenta lo social, ambiental y económico. Otro aspecto importante de la sustentabilidad que toma en cuenta es que todo debe ser visto desde la localidad, es decir que no existe una solución global. Se debe tomar en cuenta el contexto de cada localidad para proponer soluciones que mejoren y aporten en los aspectos social, ambiental, económico y hasta cultural. Para la agroecología también es muy importante el diálogo de saberes y toma muy en cuenta los conocimientos tradicionales de la agricultura de los pueblos originarios y campesinos, combinando estos conocimientos con los de la ciencia occidental para poder acceder a mejores soluciones en cada contexto local. De igual forma, toma muy en cuenta la perspectiva de género como parte integral de la agricultura. El poder recuperar la agricultura como parte de un proceso de sanación entre y para mujeres, ayuda al mismo tiempo aportar al mejoramiento de nuestro planeta para hacerlo un lugar más agradable y habitable para futuras generaciones. Recuperando con ella también, nuestra capacidad de conexión y empatía con la naturaleza.





6. Conclusión





Durante los dos años de investigación donde se abordó la investigación para el diseño de un Sistema Modular Interactivo con perspectiva ecofeminista, se obtuvieron varios logros y algunas perspectivas que aún faltan por concluir en futuras investigaciones las cuales se describen a continuación.

Esta investigación abordó a la agricultura como parte del problema y de la solución, ya que la agricultura convencional es vista como un negocio donde las ganancias económicas son más importantes que los daños a la salud y al ambiente puedan ocasionar sus prácticas dependientes del petróleo. Pero también es verdad que la agricultura a lo largo de la historia ha co-evolucionado junto al ser humano y ha formado parte de leyendas, cosmovisiones y ayudado en todas las crisis que el ser humano ha enfrentado.

La agricultura tradicional, que hasta la fecha se sigue practicando, muestra muchas ventajas y se puede presentar como una de las acciones que se tienen que realizar para combatir las consecuencias de la crisis ambiental y climática. Actualmente existen muchas alternativas para obtener nuestros alimentos de forma sustentable mientras se puede recuperar una conexión con nuestro entorno natural y social que se ha perdido, en especial en las ciudades. En espacios ciudadanos, la agricultura urbana nos ofrece una oportunidad de mejorar nuestra forma de alimentarnos, relacionarnos con nuestro entorno y de aportar oxígeno y áreas verdes a zonas llenas de asfalto y contaminación con todos los beneficios que conllevan como reducción de inundaciones, regulación de microclimas, jardines polinizadores, reducción de ruido, etc.

También se encontró que la agricultura urbana aporta a los ciudadanos una forma de ser más conscientes de su alimentación, a tener una dieta más completa y nutritiva. Crea mejores vínculos entre familias y comunidades. Genera también consciencia sobre el trabajo que conlleva cultivar los alimentos lo que ayuda a cuidar más la comida y valorar el trabajo de los campesinos. Ayuda a entender también el ciclo de la tierra y a buscar soluciones para el cuidado del medio ambiente como generar menos residuos, hacer composta y mayor sensibilidad ante temas ambientales en general.

Desde el ecofeminismo de Abya Yala la agricultura nos muestra la importancia de conectar con la tierra, nuestros alimentos. Nuestra comunidad y nuestras ancestras. Forma parte de la cultura del cuidado y del amor. El amor hacia nosotras, nuestro cuerpo territorio, pero también el amor a nuestro entorno y a todo lo que nos rodea.

Con toda la información obtenida, el diseño del Sistema Modular Interactivo que se desarrolló durante esta investigación tuvo como objetivo optimizar el rendimiento de los cultivos en espacios controlados y que conjunte elementos teóricos y técnicos con una visión ecofeminista desde Abya Yala en la agricultura urbana contemporánea para facilitar esta práctica en la CDMX.

Para el diseño se tomaron en cuenta las limitantes que pueden llegar a tener las ciudades y en especial la Ciudad de México como la falta de agua, de espacio, de tiempo y de conocimientos. Tanto en la investigación como en la planeación del diseño, se abordaron estos temas para poder ofrecer un sistema modular en el que se pueda afrontar estas complicaciones y acercar a más personas esta práctica tan enriquecedora.

- Durante los dos años que duró el programa de Posgrado en Diseño Industrial, se desarrolló el SMI con la experimentación de 10 plantas seleccionadas y se buscaron el mejor sustrato, un sistema de riego que ahorre agua, forma del módulo ideal para cultivar diversas hortalizas y para espacios reducidos y la conjunción de información para llevarla directamente a las usuarias. Hubo muchos aprendizajes y muchas nuevas vertientes para continuar esta investigación.
- Las plantas de hortalizas que se investigaron son viables para ser cultivadas en espacios pequeños con poco mantenimiento y fáciles de cosechar. Además de ser hortalizas conocidas, fáciles de integrar a la alimentación cotidiana de la CDMX y aportan a una buena nutrición a los usuarios
- El diseño del SMI tuvo buenos resultados en las pruebas realizadas tanto en el refugio como en el espacio controlado.
- Mostró buenos resultados en la forma del diseño. Su forma triangular se adaptó muy bien a los espacios tanto del refugio como del espacio controlado. El tamaño de cada módulo resultó de buen tamaño tanto para su acomodo en distintos espacios, como para el cultivo de diversas hortalizas. También es un buen tamaño para retención de humedad y crecimiento de las raíces de las hortalizas estudiadas.
- El sistema de riego seleccionado para el SMI también dio muy buenos resultados, ya que las jarras de barro lograron su objetivo de retener agua y disminuir la cantidad de agua y tiempo invertido en riego en el huerto. Por otro lado, en un inicio se planteó ponerle una protección con sistema de captación de agua de lluvia, pero durante la experimentación se pudo observar que en época de lluvias se puede aprovechar el agua directamente para riego y en época de secas se aprovecha el sistema de riego por absorción.
- Otro resultado positivo de esta investigación fue la realización del manual de huertos urbanos (anexo 1) donde se integraron los conocimientos aprendidos durante la experimentación, investigación y trabajo de campo dentro del refugio de mujeres. Se tomó en cuenta la experiencia de las personas del refugio y se complementó con la información investigada para así poner al alcance de las usuarias información práctica que sirva de acompañamiento en el proceso de practicar la agricultura urbana. Dicho manual fue integrado en el prototipo a través de un QR. Así mismo fue entregada una copia al refugio de mujeres donde se trabajó para que pueda continuar el trabajo de agricultura urbana dentro del refugio. El acompañamiento del manual de agricultura, podrá acompañar al usuario durante el proceso de siembra y no perder interés por falta de una guía de como cultivar sus alimentos.
- A pesar de los buenos resultados obtenidos en el diseño, es importante resaltar que para en un futuro sería importante dar seguimiento a generar un prototipo con los materiales sugeridos en un inicio, ya que es podría mejorar el SMI. Otro pendiente que quedó de esta investigación es la automatización de los módulos para facilitar al usuario la práctica de la agricultura urbana. Esto no se logró por falta de tiempo y equipo para poder hacer las pruebas necesarias, pero es algo que en un futuro se puede retomar.

La interacción entre las mujeres del refugio y el Sistema Modular Interactivo instalado en el invernadero del refugio permitió observar algunas ventajas de su diseño y su uso. Las principales son las siguientes:

- **Espacio:** por su diseño triangular se pudieron instalar muy bien en el invernadero con el que ya contaba el refugio, por lo que no hubo necesidad de adaptar ningún espacio ni modificar la rutina del refugio para esa actividad
- **Riego:** Las jarras ayudaron a reducir el tiempo de riego, permitiendo dedicar ese tiempo a otras actividades en el huerto. Al mismo tiempo, esto ayudó a mejorar los cultivos obteniendo mejores resultados con menor tiempo invertido
- **Conexión con la tierra:** el diario que se les entregó al inicio de la instalación, les dio la oportunidad de hacer una conexión más profunda con su siembra, ya que donde fueron escribiendo reflexiones sobre cómo se iban sintiendo que pudieron hacer durante el proceso de siembra y crecimiento de las plantas.
- **Acompañamiento de información sobre cómo cuidar un huerto urbano:** Durante el proceso de instalación, también fue fundamental el enseñarles como sembrar. El mostrar todo el proceso desde como germinar hasta como regar, trasplantar y dar mantenimiento, permitió que las mujeres pudieran cuidar exitosamente de sus cultivos. Este conocimiento se transformó en un manual de huertos urbanos que será entregado en el refugio para futras integrantes del refugio.

En general se puede decir que el diseño del SMI tuvo muchos puntos positivos y cumple con varios de los objetivos planteados en esta investigación. Aunque es importante destacar que esta investigación queda abierta para retomarse en un futuro para seguir mejorando el prototipo. Queda por integrar la parte tecnológica del SMI para mejorar sus capacidades de interacción con las usuarias, así como seguir las pruebas de materiales para mejorar su resistencia y abaratar los costos de producción.

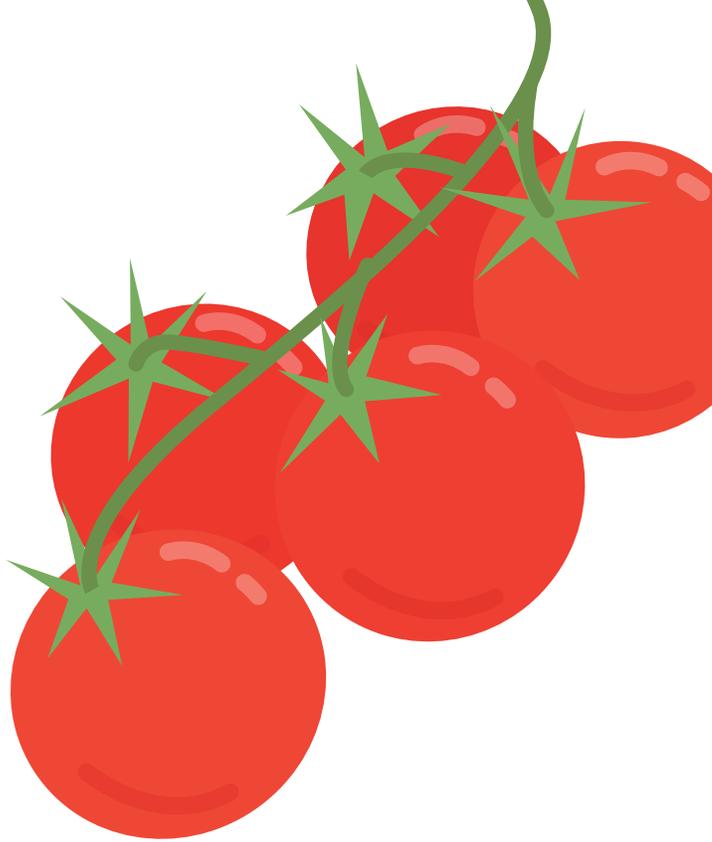
Por otro lado, el trabajo que se realizó junto con las mujeres del refugio también nos arrojó resultados interesantes. Durante los cuatro meses del trabajo de campo en el refugio para mujeres hubo muchos aprendizajes que aportar a la investigación a pesar de no poder concluir el trabajo por motivos de la quinta ola del Covid-19:

- Las mujeres disfrutaban mucho el momento de visitar el huerto. El invernadero que se encuentra dentro del refugio tiene algunas restricciones, no se les permite a las mujeres visitarlo libremente por lo que el tiempo en el que estuvieron participando en las actividades lo aprovechaban y se notaba el goce en sus expresiones y comentarios. Se notaba mucho el interés en aprender y en seguir replicándolo después de su estancia en el refugio. Algunas de ellas tenían ya experiencias en la agricultura por su lugar de origen, familiares o alguna otra situación que las aceraba a sembrar.
- Un huerto comunitario requiere mucho trabajo y es necesario tener un plan de acción y organización para poder mantenerlo vivo. Dentro del refugio las trabajadoras y mujeres ayudaron a recuperar el invernadero con acompañamiento del equipo de huertos que se formó y que se describe en el capítulo anterior. Fue un trabajo de 4 meses donde se impartieron cursos, planeación la siembra, limpieza y mejoramiento de la tierra, siembra de hortalizas y de una milpa. Dentro de estos trabajos se colocó un prototipo del SMI que sigue hasta la fecha dentro de las instalaciones del refugio.
- La importancia de tener redes de apoyo entre mujeres que puedan cuidar de ti cuando lo necesites. La violencia que puede ser ejercida dentro de la sociedad, y en especial en una tan complicada como la de México, puede llegar a cambiar

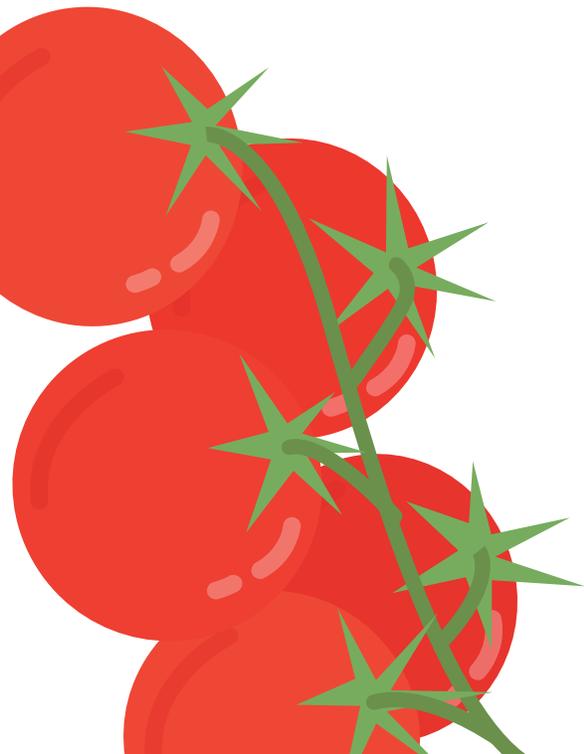
tu estabilidad, tu rutina y puede incluso, poner en riesgo tu vida. En un momento tan complicado es importante que contemos con espacios de apoyo para poder superar un momento tan traumático. Además, es ese espacio seguro debe tener las condiciones necesarias para resguardarte y sanarte. La función del huerto urbano dentro del refugio no es solo proporcionar alimentos y algunas plantas para obtener mayores recursos. También forma parte de crear un ambiente agradable, en paz y sanador para el proceso tan complicado por el que atraviesan las mujeres que se ven en la necesidad de pedir apoyo.

Finalmente queda por resaltar que esta investigación queda abierta para seguir indagando en la mejora del SMI y en los impactos que puede tener la agricultura urbana dentro de centros de apoyo a las mujeres como lo puede ser un refugio para mujeres. Pero queda claro que es una actividad muy relevante para aportar alternativas frente a muchos de los problemas que enfrentamos como método de mejoramiento ambiental, social y cultural. Así mismo como método de reconexión con nuestra alimentación, nuestro cuerpo y nuestro hogar que es este bello planeta llamado Tierra.





Referencias





- Agarwal, B., (2004). El debate sobre género y medio ambiente: lecciones de la India. Compilado por Vázquez, V. & M. Velásquez 2004. Miradas al Futuro, Hacia la Construcción de Sociedades Sustentables con Equidad de Género. México. Universidad Autónoma de México, pp. 239-280.
- Berkers, F., (1993). TRADITIONAL ECOLOGICAL KNOWLEDGE CONCEPTS AND CASES. Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge Canadian Museum of Nature
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological applications*, 10(5), 1251-1262.
- BID. (2019). Seguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe. <https://publications.iadb.org/es/seguridad-alimentaria-en-america-latina-y-el-caribe>
- Bonsiepe, G. (2012). Diseño y Crisis. Valencia: Campgràfic
- Buenrostro, M. (2009). Las bondades de la milpa. *Del ambiente*, Volumen 27, 30-32.
- Cabezas González, A. (2012). Mujeres indígenas constructoras de religión: desde América Latina hasta Abya Yala. *Revista internacionala*, 4(6), 1-22.
- Cabnal, L. (2010). Acercamiento a la construcción de la propuesta de pensamiento epistémico de las mujeres indígenas feministas comunitarias de Abya Yala. *Momento de paro Tiempo de Rebelión*, 116.
- Canal Once. (2016). D Todo - Huerto Roma Verde (26/01/2016) [YouTube Video]. In YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=gX2BUPSUQLo>
- CENTRO. (2018). Los futuros de la alimentación en CDMX. https://www3.centro.edu.mx/wp-content/themes/centro/CIEC/PDF/cuadernos/Reporte_Alimentos_Nuevo.pdf
- Castillo, R. M. (2008). Agricultura tradicional campesina: características ecológicas. *Tecnología en marcha*, 21(3), 3-13.
- Ceschin, F. y Gaziulusoy, I. (2020). *Design for Sustainability A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems*. Routledge: Nueva York
- Cornejo M.V., P. (2020). *Cultiva huertos urbanos: una herramienta para el aprendizaje y la construcción de comunidad en Innovación Social y Diseño*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cortez, D. (2011). *La construcción social del "Buen Vivir "(Sumak Kawsay) en Ecuador. Genealogía del diseño y gestión política de la vida*.
- COUS UNAM. (2021). Vandana Shiva (conferencia en inglés): Earth rising, women rising [YouTube Video]. In YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=D6IzHkbOvls&t=4059>
- Criollo, G. (2020). *Yerbas y menjurjes para el autocuidado*. Colombia: Tierra Bonita

- Dávalos, P. (2008). Reflexiones sobre el Sumak Kawsay (el Buen Vivir) y las teorías del desarrollo. *Boletín icci*, 103, 1-7.
- Escobar, A. (2016). Desde abajo, por la izquierda, y con la Tierra: La diferencia de Abya Yala-Afro-Latino-América. *Intervenciones en Estudios Culturales*, 3, 117-134.
- Epsido, J. (2018) Mujeres campesinas y su vínculo con la Agricultura de Conservación en la Sierra Norte de Puebla. *EnIACe*, (47), 10-11.
- Environment, U. (2020). Nemonte Nenquimo. Champions of the Earth. <https://www.unep.org/championsofearth/es/laureates/2020/nemonte-nenquimo>
- Facio, A., y Fries, L. (2005). Feminismo, género y patriarcado. *Academia. Revista sobre enseñanza del derecho de Buenos Aires*, (6), 259-294. <http://repositorio.ciem.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/122/1/RCIEM105.pdf>
- FAO. (2019). El sistema alimentario en México Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. <http://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf>
- Gargallo, F. (2014). *Feminismos desde Abya Yala. Ideas y proposiciones de las mujeres de 607 pueblos en nuestra américa*. Ciudad de México: Corte y confección. Obra disponible en: <http://francescagargallo.wordpress.com/>
- Green Guerillas | It's your city. Dig it. (2020). *Greenguerillas.org*. <http://www.greenguerillas.org/>
- González, D. A. (2020). Tejiendo el Buen Vivir para la (re) conexión con la herencia cultural a través de la práctica textil.
- Hernández, Á. M. (2009). *Herbolaria oaxaqueña para la salud*. México: INMUJERES
- Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, Volumen 27, 13-25. <https://www.redalyc.org/articulo/oa?id=193215872002>
- Hurtado, J. (Anfitrión). (2020-presente). *Radio Savia*. [Podcast]. Spotify. https://open.spotify.com/episode/0ncOiRAcmpYhII5NT0WWxl?si=hMVIDTGoSjqhgm1fLOm6yw&utm_source=whatsapp&dl_branch=1
- Ingold, T., & Pálsson, G. (2001). *Naturaleza y sociedad: perspectivas antropológicas*. Siglo xxi.
- IPCC (2019). *Calentamiento Global de 1,5°*. Contribución de los Grupos de trabajo I [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, 32 págs. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf
- Jácome, A. G., (2003). *Cultura y agricultura. Transformaciones en el agro mexicano*. México: Universidad Iberoamericana
- Jácome, A. G., & Montes, L. R. (2014). El conocimiento agrícola tradicional, la milpa y la alimentación: el caso del Valle de Ixtlahuaca, Estado de México. *Revista de Geografía Agrícola*, (52-53), 21-42.
- Kimmelman, M. (17 de febrero del 2017). El cambio climático amenaza con llevar a la megalópolis mexicana hacia una crisis ambiental sin precedentes. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2017/02/17/world/americas/mexico-city-sinking-es.html>
- Krac, P. (2016). Lorena Cabnal - Red de sanadoras ancestrales del feminismo comunitario en Guatemala [YouTube Video]. In YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6CSiW1wrKil&t=4s>
- La Barbera, M. C. (2017). Interseccionalidad= Intersectionality. *EUNOMÍA. Revista en Cultura de la Legalidad*, (12), 191-198.

- La creación de los hombres según el Popol Vuh. (2016, July 6). La creación de los hombres según el Popol Vuh. *Arqueología Mexicana*. <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/la-creacion-de-los-hombres-segun-el-popol-vuh>
- Myers, S. S., et al. (2014). Increasing CO2 threatens human nutrition. *Nature*, Volumen 510, 139-142. nature.com/articles/nature13179
- Mies, M., Shiva, V. (2014). *Ecofeminism*. Londres: ZedBooks
- Miranda-Trejo, J., Herrera-Cabrera, B. E., Paredes-Sánchez, J. A., & Delgado-Alvarado, A. (2009). Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de Serdán, Puebla, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2), 151-160.
- Molina, M. (2020). Cambio climático: Ciencia y Política. Serie de conferencias Cambio Climático, Desarrollo Sustentable y Biodiversidad del Instituto de Ciencias Genómicas de la UNAM, Cuernavaca, Morelos.
- Mora, C. Spirandelli, D., Franklin, E., Lynham, J., Kantar, M., Miles, W., Smith, C., Freel K., Moy, J., Louis, L., Barba, E., Bettinger, K., Frazier, A., Colburn IX, K., Hanasaki, N., Hawkins, E., Hirabayashi, Y., Knorr, W., Little, C.,...Hunter, C. (2018). Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions. *Nature Climate Change*, Volumen 8, 62-74. doi: 10.1038/s41558-018-0315-6
- Moreano, et. al. (2018). Los feminismos como práctica espacial. Quito: Geografía Crítica
- Moreira, C. (2018). Sistema Agrícola Chinampero de la Ciudad de México. *MEC-EDUPAZ*, Volumen 1, 251-270. <http://revistas.unam.mx/index.php/mecedupaz/article/view/61821/59067>
- Moran A., N; Hernández A., A. (2011) "Historia de Los huertos urbanos: de los huertos para pobres a los Programas de agricultura urbana ecológica ". En: Actas Del I Congreso Estatal de Agricultura Ecológica Urbana y Periurbana.Valencia: SEAE.
- Molano, M. J. (2021, April 7). No importa ni maíz. *El Financiero*; *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/manuel-molano/2021/04/07/no-importa-ni-maiz/>
- Myers, S. S., et al. (2014). Increasing CO2 threatens human nutrition. *Nature*, Volumen 510, 139-142. nature.com/articles/nature13179
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). Gender, Climate & Security: Sustaining inclusive peace on the frontlines of climate change. <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2020/06/gender-climate-and-security>
- Organización de las Naciones Unidas. (2017): Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2017. Prólogo: Guterres, A. ONU 64 págs.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). El sistema alimentario en México Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. <http://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2011). Población | Naciones Unidas. United Nations; United Nations. <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- Ortiz Fernández, C. (2014). Poéticas afroindoamericanas: episteme, cuerpo y territorio. Lima.
- Pérez, D. C. Q., Herrera, J. C., Escalante, L. N., & del Valle, J. M. Z. (2017). Maíz: Sustento de vida en la cultura Teenek. Comunidad Tamaletom, Tancanhuitz, SLP México. *Revista de Geografía Agrícola*, (58), 5-19.

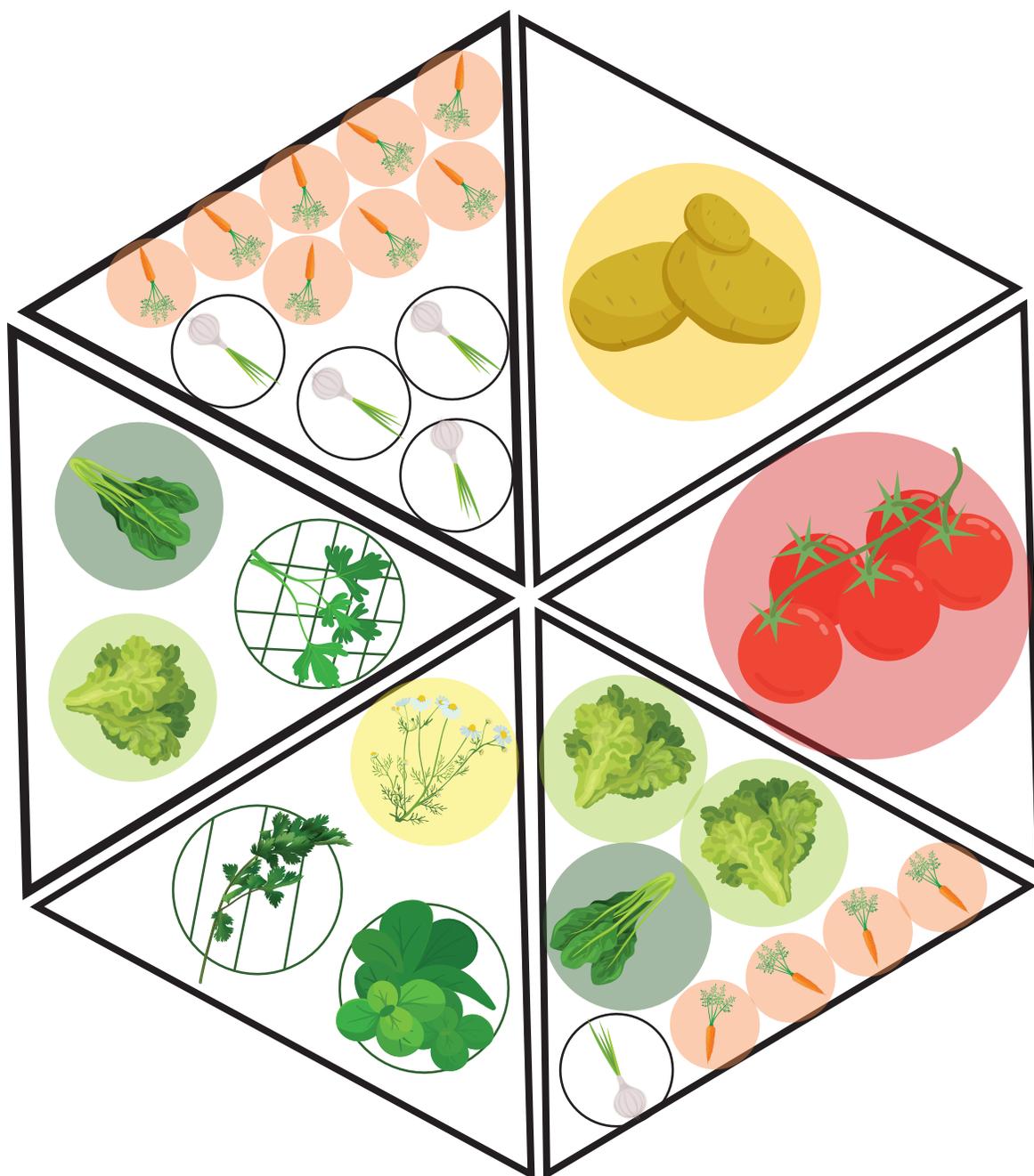
- Perez Sánchez, J., Velasco Orozco, J. J., & Reyes Montes, L. (2014). Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México. *Perspectivas Latinoamericanas*, Vol 11, 144-156.
- Picado, W. (2011). Breve historia de la Revolución Verde en Agriculturas e innovación tecnológica en la Península Ibérica (1946-1975). Madrid: Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino.
- Pichi Malen, B. (Anfitrión). (2020-presente). Radio Savia. [Podcast]. Spotify. https://open.spotify.com/episode/1KxmmrJM9tdK4NVQssY4aA?si=hExoJ6KNRBWn2-qCydbFNw&utm_source=whatsapp&dl_branch=1
- Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A. C. (2010). Edición de autor: Tlaxcala
- Toledo, V.M. (1993). La racionalidad ecológica de la producción campesina. Ed. La piqueta
- Puleo, A. (2017). What is ecofeminism?. *Quaderns de la Mediterrània*, Volumen 25, 27-34. https://www.iemed.org/observatori/arees-danalisi/arxiu-adjunts/quaderns-de-la-mediterrania/qm25/what_is_ecofeminism_Alicia_H_Puleo_QM25_en.pdf
- Reguant-Álvarez, M.; Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE*, Volumen 9, 87-102
- Sagols, L. (2014). El ecofeminismo y su expresión en la filosofía de Karen Warren. Una perspectiva ética. *Debate Feminista*, Volume 49, pp. 116-124
- Sánchez R., M.; Alfaro R., E. (2013). Notas para la historia de la horticultura y el autoabasto urbano en México. *Sociedad y Ambiente*, vol. 1, núm. 2, pp. 116-140
- SEPI. (2020). Recibe Sistema Agrícola Chinampero de CDMX certificado SIPAM de FAO. SEPI. <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/recibe-sistema-agricola-chinampero-de-cdmx-certificado-sipam-de-fao>
- Shiva, V. [Museo San Telmo] (25 de marzo del 2020). Ecofeminismo y la decolonización de las mujeres, la naturaleza y futuro [Video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=1aZjDLR8Z_c
- The U.S. Department of Agriculture. (2015). Executive Summary: Climate Change, Global Food Security and the U.S. Food System. https://www.usda.gov/oce/climate_change/FoodSecurity2015Assessment/CCFS_Executive_Summary.pdf
- Salazar, H. (2017). El extractivismo desde el enfoque de género: una contribución en las estrategias para la defensa del territorio. *Sociedad y ambiente*, (13), 35-57.
- Soga, M., Gaston, K. J., & Yamaura, Y. (2017). Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Preventive medicine reports*, 5, 92-99.
- Spudić, S. 2007 The new victory garden. Royal Horticultural Society Dissertation. Wisley. Diploma in Practical Horticulture.
- The U.S. Department of Agriculture. (2015). Executive Summary: Climate Change, Global Food Security and the U.S. Food System. https://www.usda.gov/oce/climate_change/FoodSecurity2015Assessment/CCFS_Executive_Summary.pdf
- UNESCO(1988). INFORME DEL DIRECTOR GENERAL ACERCA DE LOS PROGRESOS REALIZADOS POR LA UNESCO EN LO QUE SE REFIERE A LOS OBJETIVOS DE UN DESARROLLO SOSTENIDO Y ECOLOGICAMENTE SANO. París, Francia, 19 págs. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000080240_spa
- Williams, G. (2018). Cambio de perspectivas sobre la capacidad de las mujeres como productoras. *EnIACe*, (47), 10-11.
- WWF (2020). Pronunciado declive de biodiversidad en América Latina. [Wwf.org.mx. https://www.wwf.org.mx/?uNewsID=364706](https://www.wwf.org.mx/?uNewsID=364706)
- Xolocotzi, E. H. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio exterior*, 38(8), 673-678.





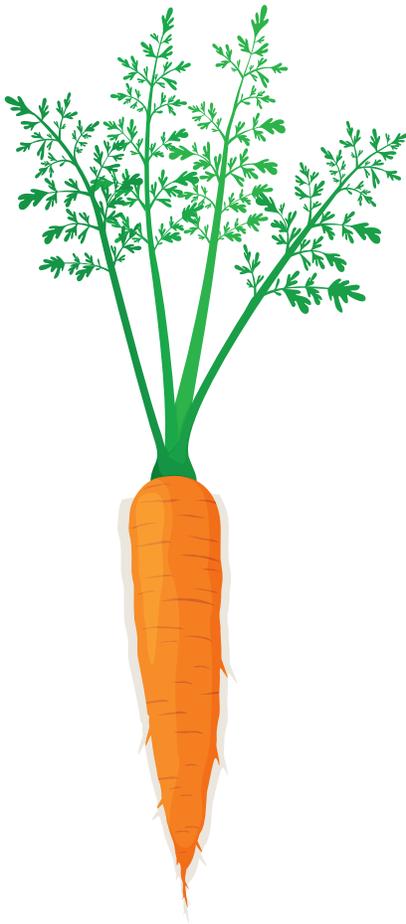
Anexo





Manual de huertos urbanos para el Sistema Modular Interactivo

María Itzel Rivera Garza



Contenido

1. ¿Qué es un huerto urbano?

2. Lo que necesita una planta

3. Planeación

4. Regresar a la tierra

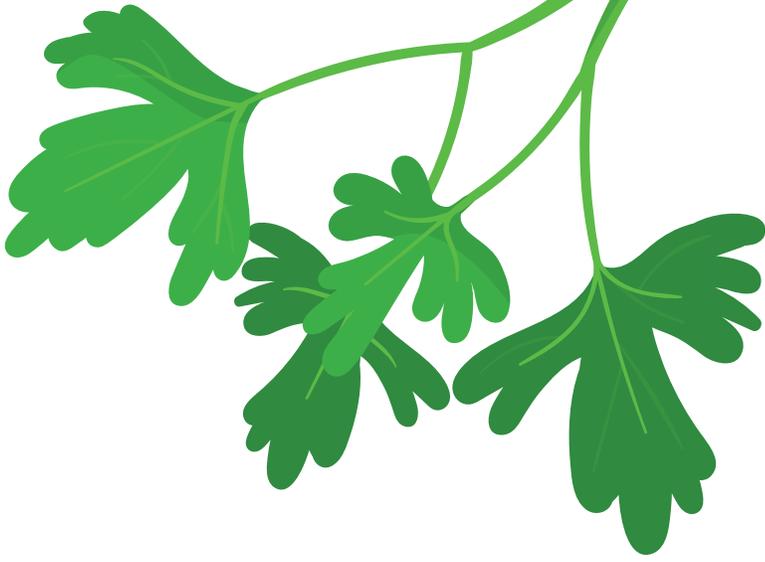
Germinación, trasplante,
abonos

5. Alimento vivo

Fichas de plantas de
hortaliza

6. Plagas

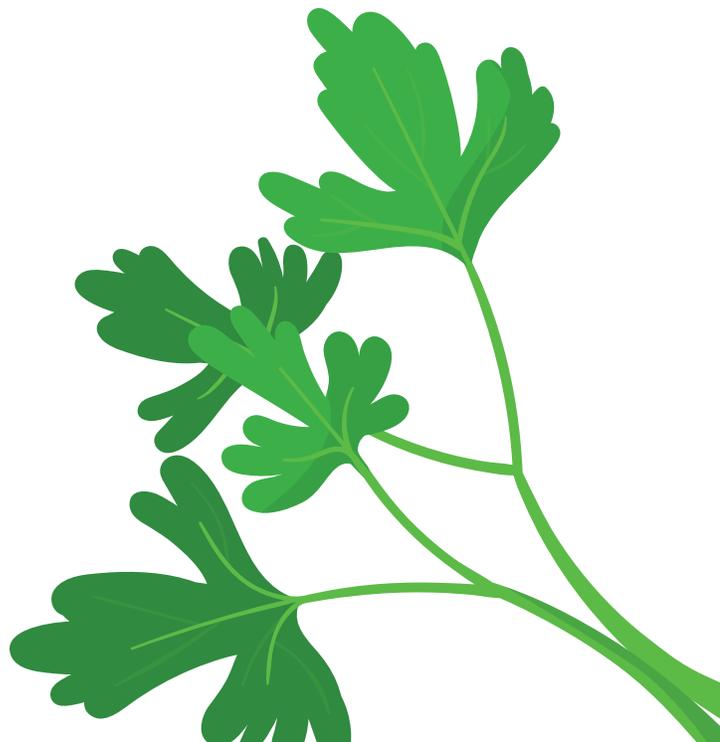
7. Calendarios



1



**¿Qué es un
huerto urbano?**



¿Qué es un huerto urbano?

Un huerto urbano es la producción de alimentos dentro del perímetro urbano y periurbano, se toma en cuenta la interrelación humano-cultivos-medio ambiente. Está basada en manejos sustentables y que permitan cerrar el ciclo de los desechos.

Es una una forma alternativa y ecológica de producir tus propios alimentos en casa mientras reconectas con tus alimentos y con la naturaleza.



► Beneficios

- Conocer el proceso y de donde vienen mis alimentos
- Reduce niveles de estrés
- Disminuye huella ecológica
- Permite reconexión con la naturaleza
- Enseña a trabajar a favor del medio ambiente
- Crea microambientes y atrae polinizadores
- Evitamos contaminación de agua y suelo
- Descuento predial en CDMX
- Reduce riesgo de inundaciones
- Regula temperatura
- Aporta oxígeno a la ciudad
- Embellece el paisaje de las ciudades



2. ● Lo que necesita una planta



Lo que necesita tu huerto urbano

Para tener un huerto exitoso es necesario considerar algunas necesidades básicas para tus plantas. Recuerda que estás cuidando un ser vivo por lo que todas estas acciones servirán a que tus hortalizas estén felices y saludables.

A continuación explicaremos su importancia para que te familiarices con ellas:

Agua

Los huertos urbanos requieren mucha agua por lo que hay que regar diariamente con abundancia. Es necesario considerar una fuente de agua cercana a nuestro huerto. Considera que entre más grande sea nuestro contenedor, mayor humedad puede retener. Si instalas la jarra de barro puedes regar cada dos o tres días, según el clima.

Si estás en época de lluvias el riego no es necesario.

Contenedor

Los huertos urbanos al ser cultivados dentro de ciudades, pocas veces se cuenta con espacio de suelo directo. Es por ello que se necesita tener uno o varios contenedores donde poner el sustrato y la planta. Es importante considerar el espacio suficiente para cada planta. También es necesario que sea resistente al peso y al exterior.

Como recomendación se sugiere que como mínimo cuente con 30 cm de profundidad.

Sol

La mayoría de las hortalizas del huerto requieren mucho sol. Como mínimo 5 horas de sol directo diario. Esto es importante considerarlo a la hora de instalar tu huerto. También es importante que consideres que el sol puede cambiar de lugar en tu casa dependiendo de la época del año, por lo que es necesario que estés pendiente de esto en los cambios de estación.

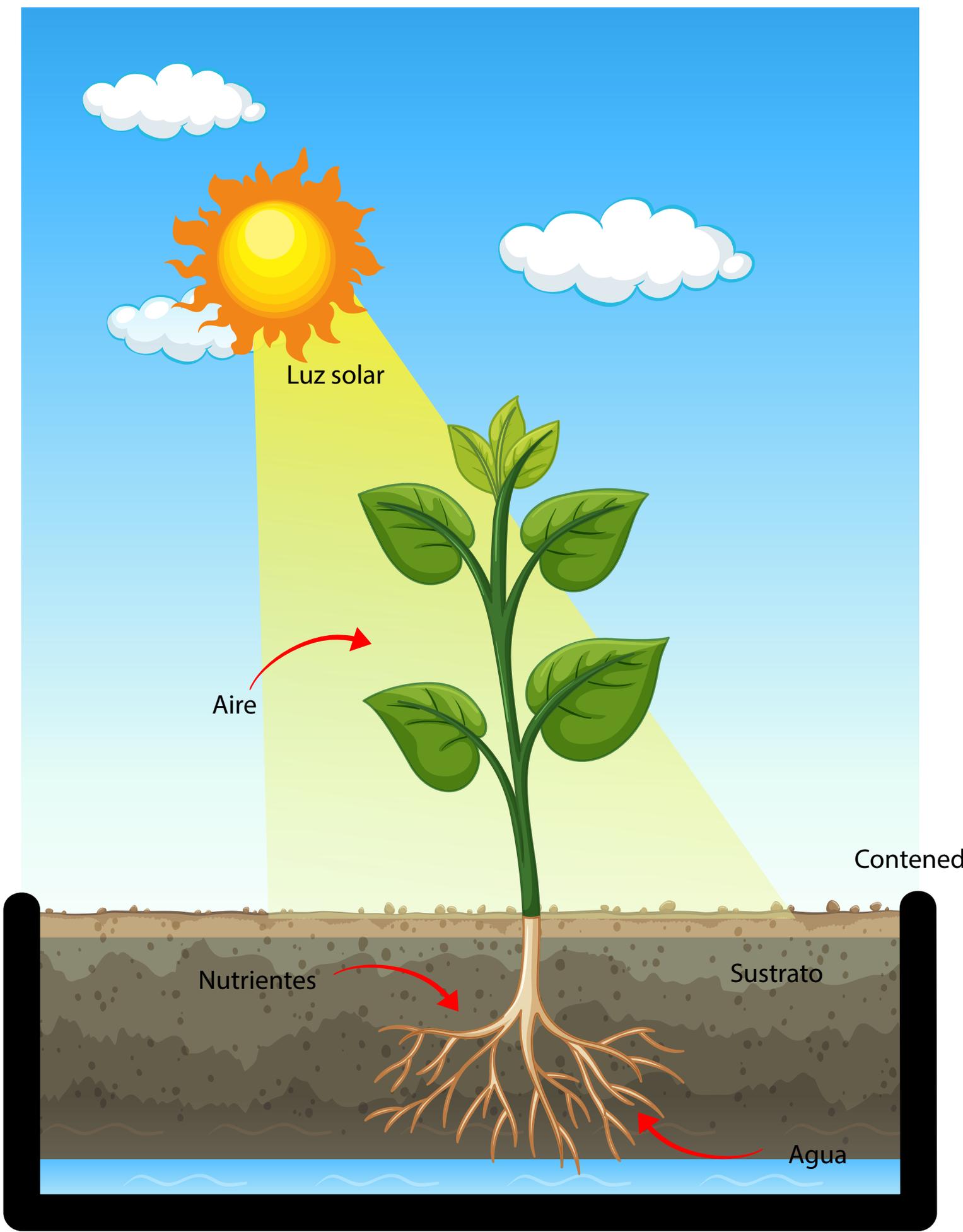
Sustrato/ tierra

Las plantas requieren de un sustrato que pueda retener sus raíces y sostener a la planta. Además de ahí podrán obtener sus nutrientes y agua. Para las hortalizas es importante que este sustrato tenga muchos nutrientes, buen drenaje y buena retención de humedad. Para lograr un buen sustrato puedes mezclar:

1/3 de composta/tierra negra.

1/3 de tierra normal o de pocos nutrientes.

1/3 de agrolita y fibra de coc.



Luz solar

Aire

Nutrientes

Sustrato

Agua

Contenedor





3.

Planeación



Planeación

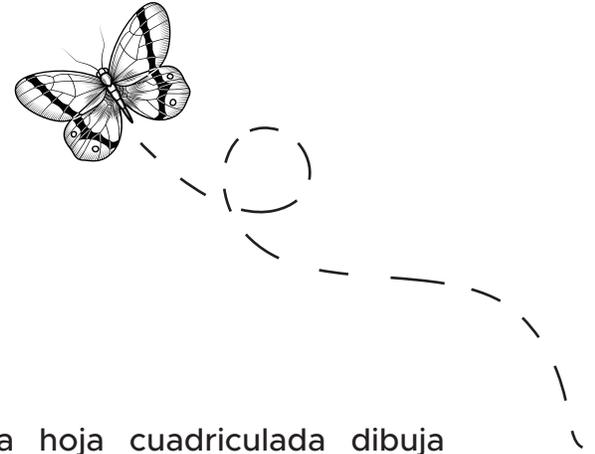
Antes de sembrar es necesaria la planeación del huerto es para facilitar el trabajo y tener un mayor control de lo que vamos a sembrar.

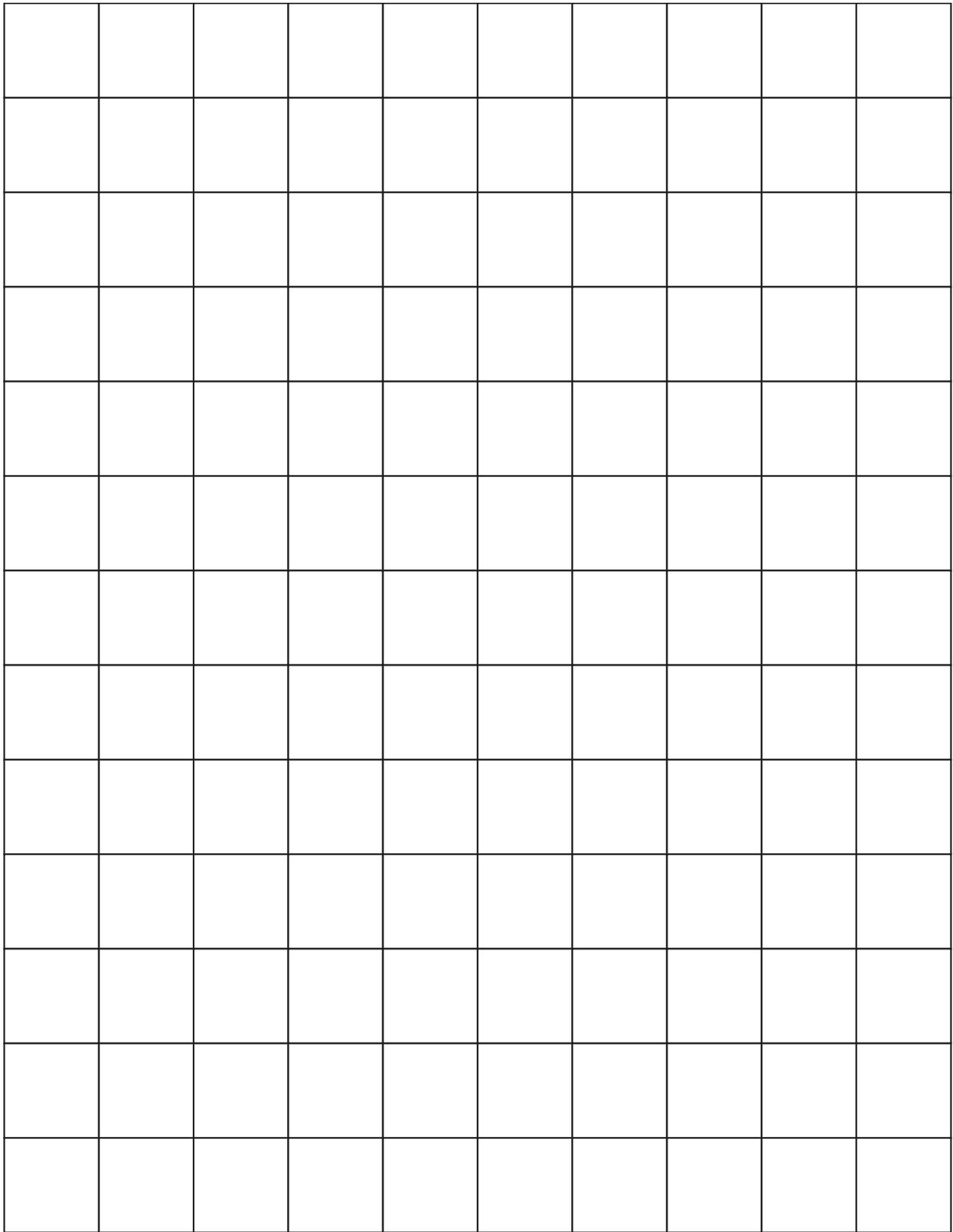
1. Mide el espacio que tienes disponible para sembrar. Si es en contenedor no olvides considerar también la profundidad del mismo

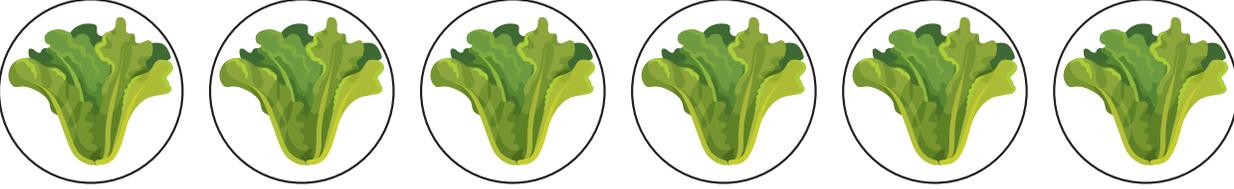
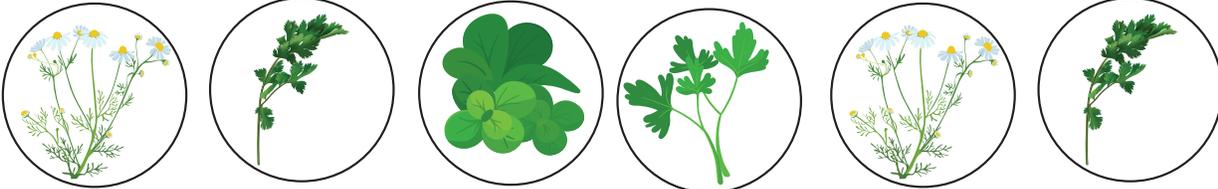
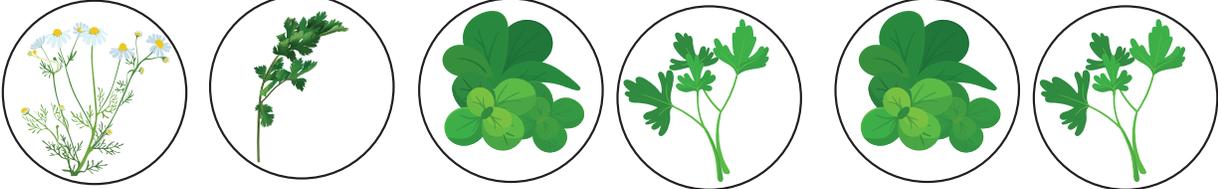
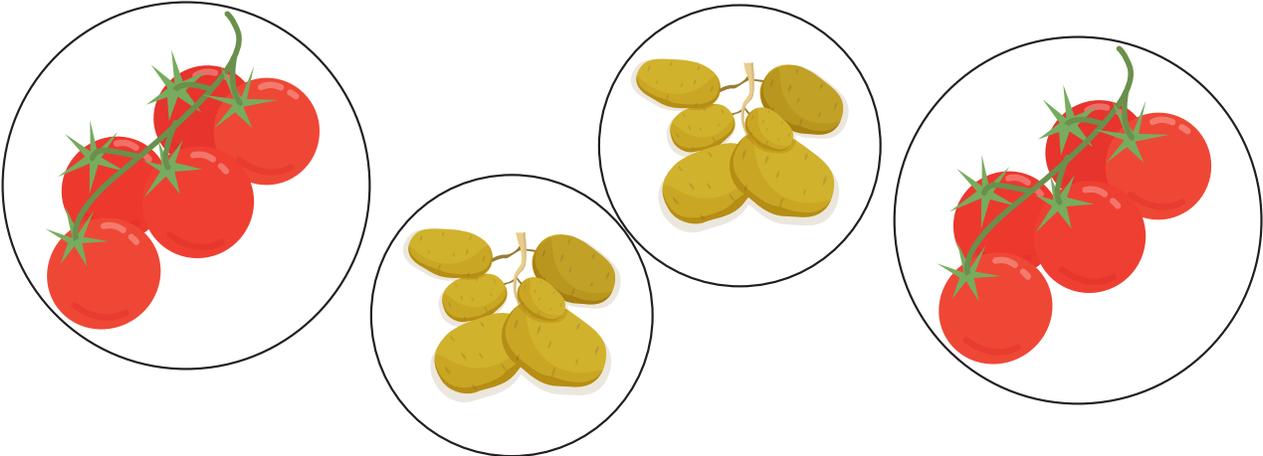
2. En la hoja cuadriculada dibuja el espacio disponible que tienes para sembrar. Considera que cada cuadrito son 10 cm.

3. Con ayuda de las figuras de hortalizas ve ordenando las plantas que te gustaría sembrar. Las figuras las puedes imprimir y recortar. Si se te dificulta este paso, puedes revisar las fichas técnicas de cada planta para conocer los espacios requeridos por planta.

4. No olvides a consultar el calendario del huerto para saber que planta puedes sembrar según la época del año, así como su mejor asociación.









4.



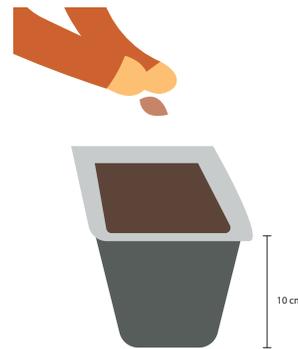
Regresar a la tierra

¡Manos a la tierra!

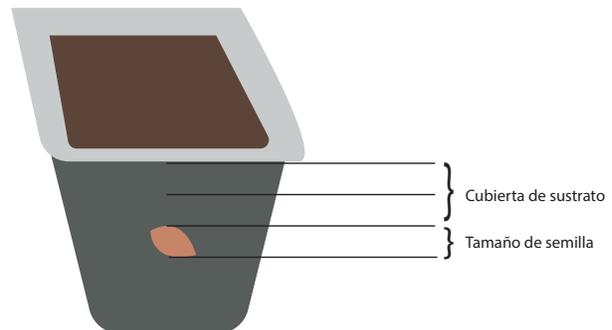
Una vez que sabemos que es lo que queremos sembrar podemos meter manos a la tierra. Para este paso es importante conocer el proceso de germinación y trasplante. A continuación te cuento todo lo que necesitas saber.

► Germinación

1. Antes de empezar, recuerda que cada semilla es una planta, debes considerar el espacio donde vivirá cada una cuando crezca. Puedes germinar dos o tres semillas extras por si alguna muere, pero no muchas más.
2. Para germinar, coloca la semilla en un almácigo de 10 cm de profundidad o directamente en el contenedor donde va a crecer.



3. La tierra debe estar humedecida y la semilla debe ser cubierta con tierra por el doble de su tamaño.



- 4.** La germinación la puedes realizar dentro de casa junto a una ventana. A partir de este momento debes asegurarte de que siempre esté húmeda la tierra.



- 5.** De 1 a 3 semanas comenzarán a brotar las primeras hojas,



- 6.** Una vez tenga 4 hojas o más puedes trasplantar.



Tip extra

Revisa el calendario de siembra de siembra para saber cuando es mejor germinar y que tus plantas se den mucho mejor.

► Trasplante

Unas semanas después de haber germinado podremos trasplantar a nuestro huerto. Es necesario considerar que nuestras plantas germinadas son seres vivos y el trasplante implica un estrés, por lo que es necesario hacerlo con respeto, cuidado y amor. A continuación te compartimos unos tips para que tu trasplante sea todo un éxito:

1. Avisa a la planta que la vas a trasplantar antes de cualquier acción. Explicarle que es para su bien y que le va a gustar mucho su nuevo hogar. Cuidar con mucha precaución las raíces y tratar que se rompan lo menos posible.
2. Saca la planta del almácigo o recipiente donde la germinaste. Puedes ayudarte de una cuchara y usarla como si fuera una mini pala. Si no tienes una toma la planta del tallo y con mucho cuidado y suavidad retírala del recipiente.



3. Cuida con mucha precaución las raíces y tratar que se rompan lo menos posible. Conservar la tierra que se queda entre las raíces, así será mucho más fácil la adaptación en su nuevo hogar.



- 4.** Ten previamente preparado el espacio donde se va a colocar, al igual que el hoyo donde la vas a trasplantar. Cubre bien las raíces con tierra especial para hortalizas.



- 5.** Riega al finalizar el proceso. Este paso es fundamental para cualquier tipo de trasplante, así se adaptarán mucho más rápido y será menos estresante.



Tip extra

Instala tu vasija de barro en el momento que preparas tu contenedor. Así quedará enterrado antes que las plantas y facilitará el proceso.

Una vez termines de trasplantar y regar, llena de agua la vasija. Esto ayudará a disminuir el consumo de agua. A partir de este momento podrás regar cada 3 días. No olvides tener siempre llena de agua la vasija.

► Abonos

Los huertos urbanos requieren muchos nutrientes para que las plantas crezcan fuertes, abundantes y nutritivas. Esos nutrientes se los podemos ofrecer en composta que podemos elaborar en nuestro huerto con desperdicios de nuestras plantas y residuos orgánicos que salen de nuestro consumo.

A continuación se muestra una forma de hacer composta:



1. Recolectar residuos orgánicos por una semana.

2. Vertrir en compostero o huacal de plástico en el siguiente orden: hojas secas, residuos orgánicos, tierra. Repetir hasta llenar el contenedor.

¿Qué puedo compostar?

Frutas y verduras
Huevo
Café
Papel
Legumbres
Citricos en pequeñas cantidades
Cabellos y uñas

¿Qué no puedo compostar?

Carne
Lacteos
Alimentos procesados (harinas, pan, chatarra)
Eses de animales

3. Regar al momento y cada dos días



4. Una vez se llene tu contenedor dejar reposar por 2 meses o hasta ver que los residuos están ya biodegradados en la tierra. Repetir el proceso en un nuevo contenedor.



► ¿Cómo usar mi abono?

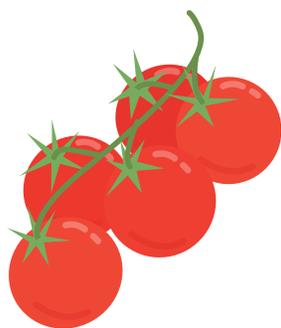
Aplica una pequeña capa de composta orgánica sobre la superficie de la maceta o contenedor cubriendo toda el área. Al finalizar riega como lo haces regularmente.



► Tip extra ◀

Realiza esta actividad una vez al mes y cada que cambies de cultivos en plantas de tu huerto.

Esta actividad la puedes realizar también con otras plantas que tengas en casa.





5.



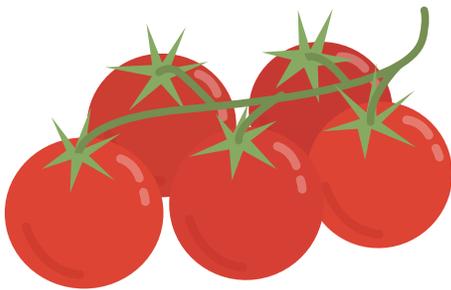
Alimento vivo



Alimento vivo

Conoce más sobre las plantas que estás sembrando. A continuación encontrarás una serie de fichas con plantas del huerto con información de utilidad.

► Tomate cherry



Nombre científico: *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*

Familia: Solanáceas

Compatible con: Zanahoria, lechuga, perejil

Incompatible con: Papa

Ciclo de vida: 8- 12 meses

Forma de crecimiento: Fruto

Espacio de crecimiento (profundidad): 30 cm

Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 30 cm

Luz: mínimo 5 horas de sol directo

Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Cebolla



Nombre científico: *Allium cepa*

Familia: Amarilidáceas

Compatible con: Lechuga, perejil

Incompatible con: No tiene

Ciclo de vida: 5 meses

Forma de crecimiento: Raíz

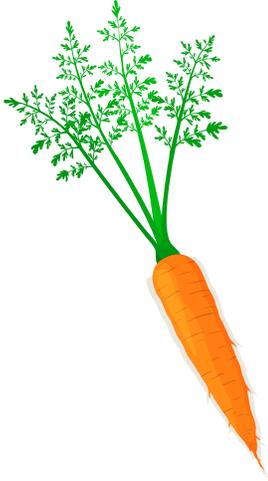
Espacio de crecimiento (profundidad): 15 cm

Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 10 cm

Luz: mínimo 5 horas de sol directo

Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Zanahoria



Nombre científico: *Daucus carota*
Familia: *Apiaceae*
Compatible con: Tomate, lechuga, cebolla
Incompatible con: Eneldo
Ciclo de vida: 4 meses
Forma de crecimiento: Raíz
Espacio de crecimiento (profundidad): 20 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 8 cm
Luz: mínimo 5 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Papa



Nombre científico: *Solanum phureja*
Familia: *Solanáceas*
Compatible con: Frijol, rábano, cempasúchil
Incompatible con: Tomate
Ciclo de vida: 3 meses
Forma de crecimiento: Raíz
Espacio de crecimiento (profundidad): 30 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 23 cm
Luz: mínimo 5 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Lechuga



Nombre científico: *Lactuca sativa* L. var. *Longifolia*
Familia: *Asteraceae*
Compatible con: Cebolla, zanahoria, lechuga
Incompatible con: No tiene
Ciclo de vida: 3 meses
Forma de crecimiento: Hoja verde
Espacio de crecimiento (profundidad): 15 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 20 cm
Luz: mínimo 5 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Espinaca



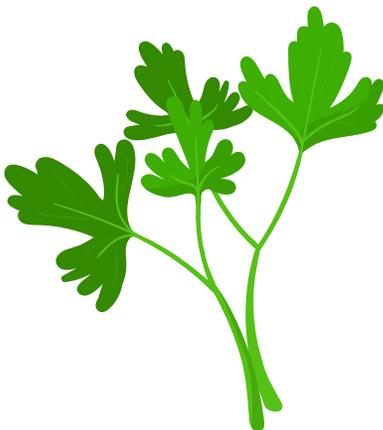
Nombre científico: *Spinacia oleracea*
Familia: *Amaranthaceae*
Compatible con: Fresa
Incompatible con: No tiene
Ciclo de vida: 3 meses
Forma de crecimiento: Hoja verde
Espacio de crecimiento (profundidad): 15 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 15 cm
Luz: mínimo 5 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Cilantro



Nombre científico: *Coriandrum sativum*
Familia: *Apiaceae*
Compatible con: Zanahoria, lechuga, perejil
Incompatible con: No tiene
Ciclo de vida: 12 meses
Forma de crecimiento: Fruto
Espacio de crecimiento (profundidad): 20 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 15 cm
Luz: mínimo 5 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Perejil



Nombre científico: *Petroselinum crispum*
Familia: *Apiaceae*
Compatible con: Tomate cherry
Incompatible con: No tiene
Ciclo de vida: 12 meses
Forma de crecimiento: Arbusto
Espacio de crecimiento (profundidad): 20 cm
Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 15 cm
Luz: mínimo 4 horas de sol directo
Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Manzanilla



Nombre científico: *Chamaemelum nobile*

Familia: *Asteraceae*

Compatible con: Todas

Incompatible con: No tiene

Ciclo de vida: 12 meses

Forma de crecimiento: Arbusto

Espacio de crecimiento (profundidad): 20 cm

Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 15 cm

Luz: mínimo 5 horas de sol directo

Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda

► Hierbabuena



Nombre científico: *Mentha spicata*

Familia: *Lamiaceae*

Compatible con: Todas

Incompatible con: No tiene

Ciclo de vida: Perene

Forma de crecimiento: Rastrera

Espacio de crecimiento (profundidad): 20 cm

Espacio de crecimiento (distancia entre plantas): 15 cm

Luz: mínimo 4 horas de sol directo

Riego: abundante, la tierra debe estar siempre bien húmeda



6



Plagas



Plagas

Las plagas en el huerto son normales y hay que estar siempre preparadas. Es necesario poder identificarlas y saber como actuar para combatir las. También es necesario saber como prevenirlas.

► Tipos de plagas

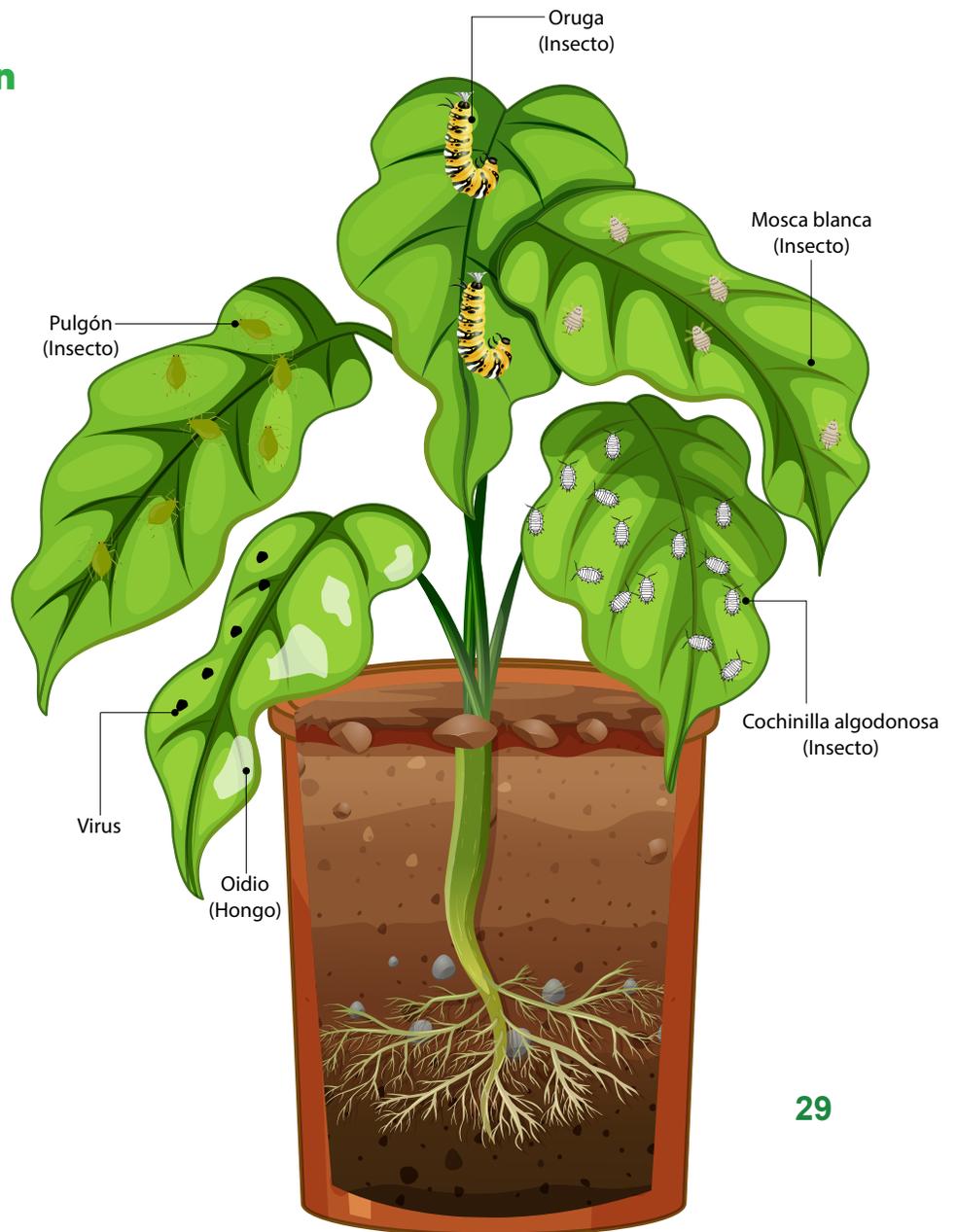
Las plagas las podemos identificar en dos categorías para identificarlas de una forma más práctica.

Las que se alimentan de las plantas

Insectos
Ácaros
Moluscos: caracoles
Roedores
Aves

Las que causan enfermedades

Hongos
Virus
Bacterias



► **Prevención**

Cuando una plaga llega al huerto es muy probable que sea porque hay algún desequilibrio en el mismo. Puede ser falta de sol, nutrientes, agua, espacio, etc. Para prevenir una plaga es necesario que nuestra planta cuente con todas las condiciones necesarias para que esté feliz, sana y bien nutrida.

Adicionalmente puede aplicar insecticida orgánico como preventivo una vez cada 15 días.

► **Insecticida orgánico**

Ingredientes

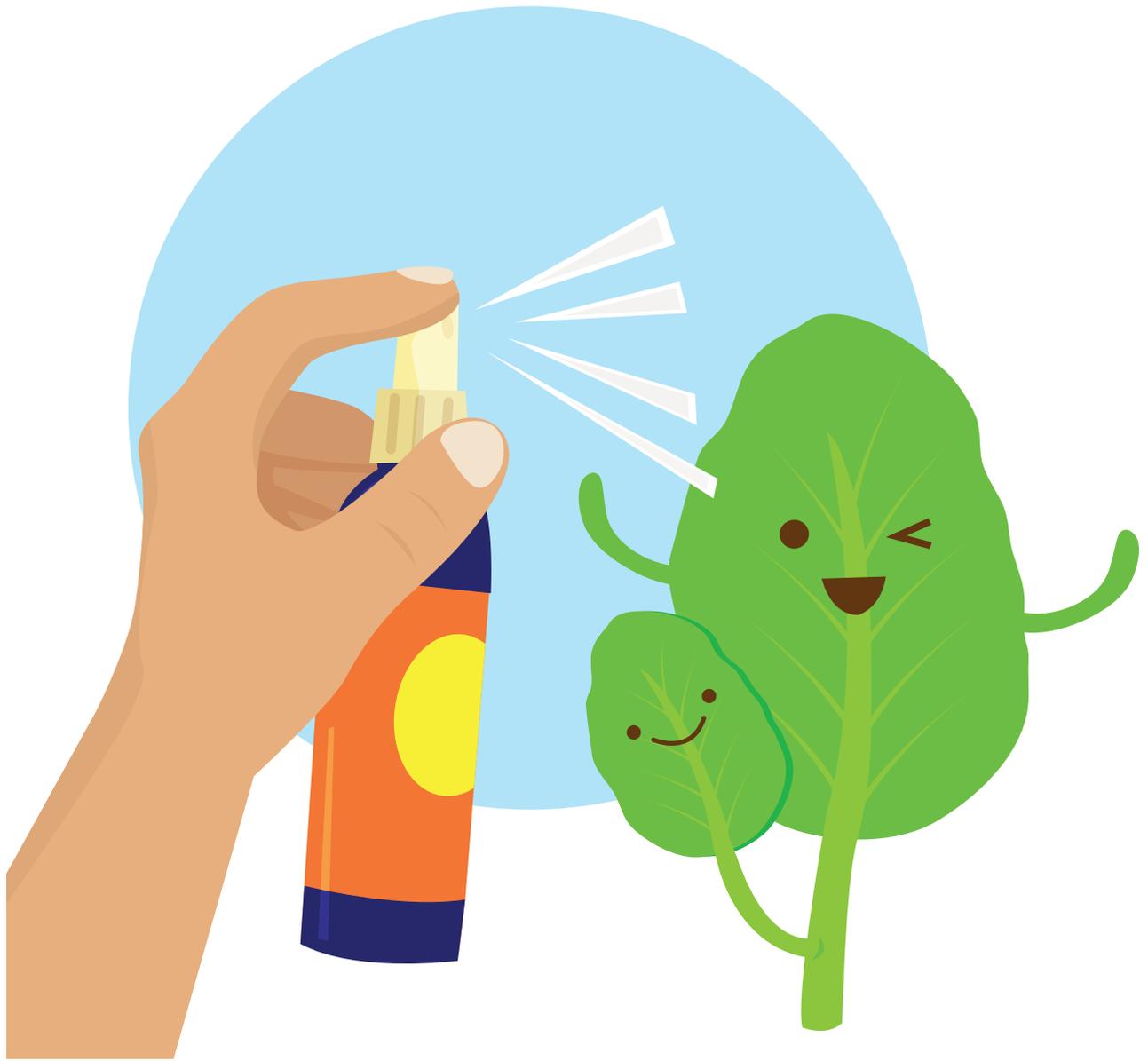
1 cebolla
1 ajo
50 g chile
1 litro de alcohol
1 colador

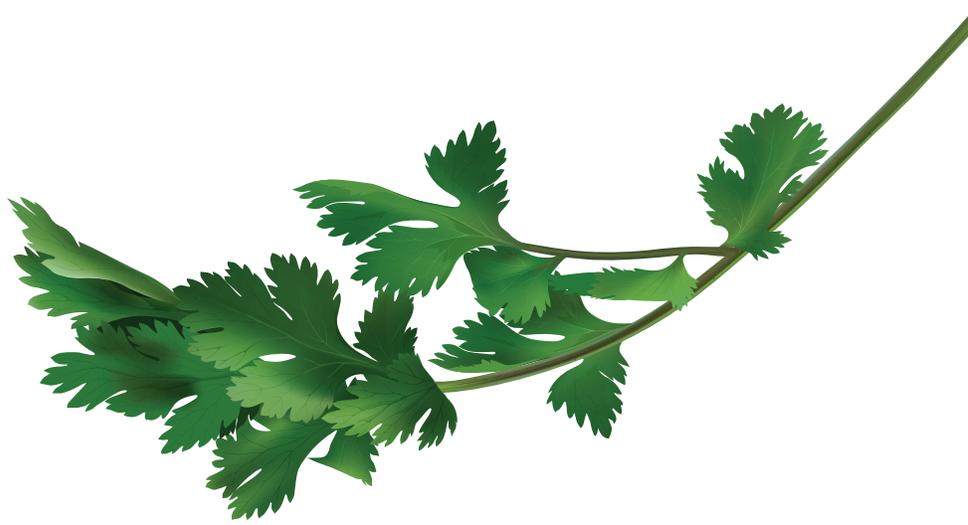
Procedimiento

- 1.Licuar
2. Reposar en 1 litro de alcohol de 2 semanas a 1 mes
- 3.Colar
- 4.Diluir 1 parte x 10 de agua

Aplicación

En un aspersor rociar la planta todos los días si ya hay plaga o una vez al mes como preventivo.

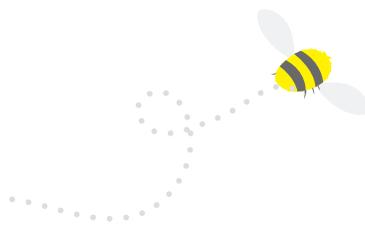




7



Calendarios

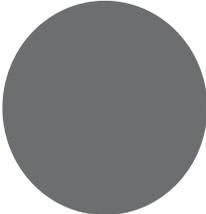
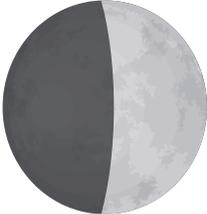


Calendarios

Para planear mejor tus actividades en el huerto es recomendable organizarlas con un calendario lunar y uno de siembra. Esto te permitirá mejorar la experiencia en el huerto mientras reconectas con otros elementos de la naturaleza como la luna, las estaciones del año, época de lluvias, etc.

A continuación te presentamos dos calendarios para que los tomes en cuenta en tu planeación del huerto.

► Siembra con la luna

 <p>Luna nueva</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Cosechar ✦ Deshierbar ✦ Poda 	 <p>Luna creciente</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Germinar ✦ Trasplantar 	 <p>Luna llena</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Prepara la tierra ✦ Germinar ✦ Trasplantar ✦ Cosechar 	 <p>Luna menguante</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Sembrar hortalizas de raíz ✦ Trasplantar
---	--	--	--

*La energía de cada luna dura una semana

► Calendario anual de siembra

