



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**INSTITUTO DE CIENCIAS  
CENTRO DE AGROECOLOGÍA**

**MAESTRÍA EN MANEJO SOSTENIBLE DE AGROECOSISTEMAS**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA:**

**“HUERTOS URBANOS AGROECOLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE  
PUEBLA: UNA ESTRATEGIA DE TRANSFORMACIÓN HACIA LA  
SOBERANÍA ALIMENTARIA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE”**

**JUNIO 2023**

**PRESENTA: NATYELI MATUS ANGULO**

**COMITÉ TUTORIAL:**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. HECTOR BERNAL MENDOZA**

**ASESORES:**

**DR. MIGUEL ÁNGEL ESCALONA AGUILAR**

**DR. DANIEL JIMÉNEZ GARCÍA**



## AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Agradezco al presidente **Lic. Andrés Manuel López Obrador** por el cambio de régimen que permitió subir al poder a personas ajenas a la política tradicional mexicana, siendo el caso de la actual directora del CONAHCYT, **la Dra. María Elena Álvarez-Buylla**, que siendo congruente con la visión del proyecto de nación antineoliberal impulsó la convocatoria de los PRONACES que fomentan la participación e incidencia de los científicos, estudiantes y colectivos sociales en la resolución de problemas tan complejos como la Soberanía alimentaria de México. Esta Tesis es parte de un proyecto mayor titulado: **“Casa de la semilla y huertos urbanos agroecológicos en la región centro de Puebla: una estrategia necesaria de transformación hacia la soberanía alimentaria”** que fue aprobada y financiada en dos etapas: FOP07-2021-02 para la elaboración de protocolo y FOO3-2023-24 para llevarlo a cabo. Gracias presidente porque con su apoyo nos sigue inspirando y con su liderazgo nos muestra que hay otra forma de hacer política.

Agradezco a la **Mtra. Claudia Rivera Vivanco** primer mujer de izquierda que subió al poder en el municipio de Puebla (2018-2021), por poner en la mesa la importancia de la producción de alimentos desde las ciudades, con una visión de Soberanía alimentaria y sustentabilidad acompañada de una elección estratégica de personas de la base social, como el director de desarrollo rural **Pascual García Aguilar**, campesino y luchador social con una gran trayectoria en la defensa del territorio, que no dudó en apoyar desde su trinchera el proyecto que se le presentó, brindando todas las facilidades para las entrevistas y llevándonos a campo para presentarnos a los campesinos con los que ya estaban trabajando.

Agradezco al **Lic. Abelardo Cuellar** que desde la secretaría del trabajo impulsó los huertos familiares y nos abrió la puerta para conocer las experiencias que impulsaron desde su equipo de voluntarios.

Agradezco a todos los actores sociales, que con el esfuerzo en sus proyectos de huertos, ponen un granito de arena para un cambio en el sistema agroalimentario hegemónico. Gracias porque a pesar de la pandemia muchos me abrieron las puertas de su hogar y me permitieron realizar esta investigación. En especial a la impulsora de la AC. Mujeres hacia un futuro

Lourdes Gámez por abrirme las puertas del centro cultural y del bienestar de Azumiatla para realizar las entrevistas en el equipo de huertos y convertirse en mi amiga.

### **AGRADECIMIENTOS PERSONALES**

Agradezco a mis dos padres y mis abuelos que, aunque no están físicamente conmigo, con su amor me siguen protegiendo y con sus enseñanzas de vida me allanaron el camino, están conmigo siempre.

Agradezco a mis madres: mi abuela Polita por su crianza amorosa que me dio seguridad y me brindó de una protección casi mágica ante las adversidades de la vida, a mi mamá Paty por enseñarme que el amor no tiene límites ni condiciones, que cuando el vínculo irrompible se forja no importan nuestros errores y limitaciones.

Agradezco a mi Esposo Miguel Ángel por animarme a realizar la maestría y creer en mí.

Agradezco a mi familia materna y paterna por los momentos que forjaron la mujer que soy, aprendí qué a pesar de la distancia y el tiempo estamos juntos cuando nos necesitamos y de eso se trata la familia.

Agradezco a todos mis amigos que han tenido un papel importante en cada etapa de mi vida, soy afortunada por rodearme de gente que comparte mis utopías, y que me impulsa a dar lo mejor en cada paso que doy.

Agradezco al Dr. Héctor Bernal que no sólo es mi tutor si no mi amigo, excelente ser humano, que me animó muchas veces y otras tantas me ayudó en el desarrollo de la investigación, no pude haber elegido mejor guía que él.

Agradezco a mi comité tutorial, Miguel Ángel Escalona y Daniel Jiménez por sus aportaciones a la investigación y sus consejos.

Me siento muy afortunada y reitero que el individualismo es sólo un espejismo, porque en realidad todo lo que hacemos en la vida lo conseguimos en la colectividad, sepan que mi logro también es suyo.

## **DEDICATORIA**

A mis amadas hijas: Iyari y Mía, sepan que son mi mayor inspiración para continuar luchando por un mundo más justo, humano, solidario, democrático e igualitario.

Y que sirva de ejemplo que, a pesar de las adversidades de la vida podemos conseguir nuestras metas si nos mantenemos fieles a nuestros principios y sueños más profundos.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>10</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>4. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL</b>	<b>18</b>
<b>4.1 DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	<b>18</b>
<b>4.2 TIPOS DE MANEJO DE AGROECOSISTEMAS</b>	<b>20</b>
4.2.1 LA INSOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL, EL ENFOQUE DE LA “REVOLUCIÓN VERDE”.	20
4.2.2 LA AGRICULTURA ORGÁNICA	23
4.2.3 LA AGROECOLOGÍA COMO ENFOQUE ALTERNATIVO	23
<b>4.3 TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA</b>	<b>27</b>
<b>4.4 LA SOBERANÍA ALIMENTARIA COMO CONCEPTO ALTERNATIVO</b>	<b>29</b>
<b>4.5 DE LA AGRICULTURA URBANA A LA AGROECOLOGÍA URBANA</b>	<b>30</b>
<b>4.6 HORTICULTURA URBANA</b>	<b>36</b>
4.6.1 ESTUDIOS IMPORTANTES DE HORTICULTURA URBANA	38
<b>5. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>42</b>
<b>5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>42</b>
<b>6. HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>42</b>
<b>6.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>	<b>42</b>
<b>7. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>43</b>
<b>7.1 ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>43</b>
<b>7.2 METODOLOGÍA</b>	<b>44</b>
7.2.1 ETAPA 1: CARACTERIZACIÓN DE LOS HUERTOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.	45
7.2.1.1 Evaluación de la sustentabilidad de los huertos urbanos del municipio de Puebla.	45
7.2.1.2 Análisis estadístico	51
7.2.1.3 Caracterización de los programas sociales.	52
7.2.2 ETAPA 2: MAPEO DE LAS EXPERIENCIAS, DISEÑO DEL MODELO DE INTERVENCIÓN AGROECOLÓGICA, BORRADOR DEL MANUAL	53
7.2.2.1 Mapeo de las experiencias de huertos urbanos y diseño de la herramienta de intervención agroecológica	53

7.2.2.2 Borrador del manual técnico para huertos Agroecológicos	53
---	----

## **8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN** **54**

### **8.1 DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO** **54**

### **8.2 MEDICIÓN Y MONITOREO DE INDICADORES** **56**

#### 8.2.1 PRODUCTIVIDAD 60

##### 8.2.1.1 Rendimiento 60

##### 8.2.1.2 Relación Beneficio/ costo 60

#### 8.2.2 ADAPTABILIDAD 61

##### 8.2.2.1 Número de nuevas prácticas o tecnologías 61

##### 8.2.2.2 Número de Intercambio de saberes y colaboraciones con otros Huerteros 62

#### 8.2.3 AUTOSUFICIENCIA, AUTOGESTIÓN 62

##### 8.2.3.1 Independencia de insumos 62

##### 8.2.3.2 Grado de apoyo 62

#### 8.2.4 EQUIDAD 63

##### 8.2.4.1 Porcentaje de participación de ambos géneros. 63

#### 8.2.5 ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD 63

##### 8.2.5.1 Grado de satisfacción 64

##### 8.2.5.2 Nivel educativo y asistencia técnica 64

##### 8.2.5.3 Índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos 64

##### 8.2.5.4 Control de plagas 66

##### 8.2.5.5 Asistencia técnica 66

##### 8.2.5.6 Tipo de manejo de las semillas 67

##### 8.2.5.7 Tipo de Control de Arvenses 67

##### 8.2.5.8 Tipo del Manejo de suelos 67

##### 8.2.5.9 Tipo de manejo del agua 67

#### 8.2.6 CATEGORIZACIÓN DE LOS TIPOS DE MANEJO DE HUERTOS URBANOS 67

#### 8.2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO 70

### **8.3 CARACTERIZACIÓN DE PROGRAMAS MUNICIPALES** **77**

#### 8.3.1 PROGRAMA: “APOYOS SOCIALES A LOS ADULTOS MAYORES Y PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y SUSTENTABILIDAD DEL MUNICIPIO DE PUEBLA” 78

#### 8.3.2 PROGRAMA “HUERTOS FAMILIARES EN LAS COLONIAS MÁS VULNERABLES EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA” 79

#### 8.3.3 PROGRAMA “APOYOS PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS PARA LA ENTREGA DE 35 MÓDULOS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS (HUERTOS ESCUELA) EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA” 81

### **8.4 MAPEO DE LAS EXPERIENCIAS** **83**

## **9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** **84**

### **9.1 EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE HUERTOS URBANOS** **84**

### **9.2 PROGRAMAS SOCIALES DE HUERTOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLA.** **86**

## **10 ANEXOS** **88**

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Dimensiones de la agroecología _____	25
Figura 2. Ubicación del municipio de Puebla _____	43
Figura 3. Etapas de la Metodología. _____	44
Figura 4. Diagrama del sistema de referencia: huertos urbanos orgánicos del municipio de Puebla, Puebla, México. _____	55
Figura 5. Diseño del módulo de producción de alimentos del programa “Apoyo sociales para adultos mayores y productores agrícolas” _____	78
Figura 6. Diseño de la base perfil tubular rectangular _____	79
Figura 7. Armazón para huerto urbano del programa “huertos familiares en las colonias más vulnerables del municipio de Puebla _____	80
Figura 8. Diseño de camas elevadas para huertos escuela. _____	82
Figura 9. Ubicación de los huertos urbanos del municipio de Puebla. _____	84

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Algunas diferencias importantes entre los sistemas alimenticios industriales y aquellos basados en la agroecología y la producción campesina. _____	26
Tabla 2. Aportaciones de la Agroecología Urbana a los Objetivos del Desarrollo Sostenible _____	29
Tabla 3. Relativa contribución de varias prácticas de manejo a uno o más principios agroecológicos _____	33
Tabla 4. Atributos, puntos críticos, criterios diagnósticos, indicadores y unidades de medición para la evaluación de la sustentabilidad de huertos urbanos del municipio de Puebla, Pue. _____	47
Tabla 5. Número de identificación y categorías de los huertos urbanos del municipio de Puebla _____	56
Tabla 6. Valores de las variables de los 18 huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla, México y su equivalencia porcentual. _____	58
Tabla 7. Indicadores que integran el índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos y sus criterios de medición. _____	65
Tabla 8. Resultados del Índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos y su equivalencia en porcentaje. _____	66
Tabla 9. Variables para categorizar el tipo de manejo de huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla. _____	68

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1.. Test de Normalidad Kolmogorov-Smirnov. _____	70
Cuadro 2. Prueba Post Hoc de Tukey del Índice de Agrobiodiversidad _____	71
Cuadro 3. Variables ordinales y su transformación numérica para la prueba de Kruskall Wallis. _	74
Cuadro 4. Rangos para Kruskall Wallis. _____	83
Cuadro 5. Comparación múltiple de los valores de p entre los tipos de gestión de huertos urbanos del municipio de Puebla. _____	76

## **INDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1. Resultado de los 14 indicadores por tipos de manejo de huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla, México. _____	69
Gráfica 2. Resultados de la ANOVA de un factor entre la variable independiente tipo de gestión y el índice de Agrobiodiversidad. _____	72
Gráfica 3. Resultados de la ANOVA de un factor entre la variable independiente tipo de gestión y la relación costo beneficio. _____	73

## 1. INTRODUCCIÓN

La humanidad enfrenta una crisis global multidimensional; económica, social, cultural, energética, política, ética y medioambiental. La actividad humana sobre todo a partir de la revolución industrial y de la implementación de un modelo económico capitalista global, ha establecido sistemas insostenibles y ha generado un deterioro ecológico y social alarmante: contaminación ambiental, deforestación, agotamiento de recursos naturales, pérdida de biodiversidad, calentamiento global, sobrepoblación, pobreza, desigualdad, etc....

Las desigualdades que genera el sistema económico en los sistemas de salud y alimentario dan como resultado una desigualdad en la nutrición, así, mientras que en el mundo hay 821 millones de personas con hambre (FAO, FIDA, UNICEF, PMA, OMS 2019, p. xii). Cada año mueren, como mínimo, 2,8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. (OMS, 2017, s/n).

La población en centros urbanos y ciudades de las regiones en desarrollo están creciendo a un ritmo acelerado, Hace 10 años, un 40% de la población del mundo en desarrollo o 2 000 millones de personas vivía en las zonas urbanas, esta cifra ha aumentado casi al doble de la velocidad que el total del crecimiento demográfico, a más de 2 500 millones cada 12 meses. (FAO, 2010, p.1; FAO, 2015, s/n). El problema de este nuevo crecimiento y distribución poblacional denominado “la nueva bomba demográfica” es que estas regiones que incluyen América Latina son consideradas las más desiguales del planeta, concentrando en megaciudades pobreza, marginación, falta de empleos, inseguridad alimentaria, violencia estructural y, en consecuencia, ingobernabilidad e insostenibilidad.

México forma parte de los países de América Latina que se enfrentan a estos problemas estructurales, en el país, la implementación de un modelo económico neoliberal ha provocado diferentes niveles de pobreza, de las cuales la pobreza alimentaria es la que más preocupa ya que afecta la salud física y mental de las personas (De Ita, *et al.*, 2016, p. 1514). Así tenemos 24.6 millones de personas que carecen de acceso a la alimentación, de estos, la mayoría se concentra en las

grandes ciudades, de acuerdo con el CONEVAL (2018, s/n) el 72% (17.6 millones) viven en zonas urbanas.

El municipio de Puebla ha experimentado una expansión acelerada de su mancha urbana en las últimas cuatro décadas al pasar de 6 mil hectáreas de suelo urbano en 1980 a 22 mil 700 hectáreas en 2019, es decir, se presentó un incremento de aproximadamente 16 mil 700 hectáreas. (Primer informe de gobierno del municipio de Puebla, 2019, p.107); en el municipio de Puebla el 40.6% de la población se encuentran en pobreza. (INEGI, 2010, s/n).

Las ciudades en el país, sobre todo las más grandes son las que tienen la mayor demanda de alimentos, mismos que se obtienen de las grandes corporaciones transnacionales que se dedican a la agricultura industrializada, que distribuyen y comercian la mayor cantidad de alimentos y que tienen un control corporativo de la producción y el consumo (Altieri 2009, p. 35; Sevilla 2006, p. 164, Pérez-Vitoria 2010, p. 226) o que provienen de las áreas rurales lejanas, por lo que tienen que viajar cientos o miles de kilómetros para llegar a su destinatario final, esto nos indica que el sistema agroalimentario hegemónico actual es insostenible, dado que uno de sus pilares fundamentales se basa en la utilización de energía no renovable que es cada vez más escasa y de un sistema agrícola altamente contaminante derivado de la revolución verde.

Todos los factores antes mencionados hacen que la producción agrícola en el interior o la periferia jueguen un papel cada vez más importante para alimentar a sus habitantes, la alimentación es un derecho reconocido como tal en el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en el artículo 11 del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), en este último se incluyen el apoyo para mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos, así como su distribución equitativa. Además, se encuentra como prioridad en la agenda 2030 para alcanzar el desarrollo sostenible y en el artículo 4 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aunado a todos los retos que implican las problemáticas anteriores, en el año 2020 la humanidad se enfrenta a una pandemia sin precedentes, causada por el COVID-19, que además de agravar la crisis de salud causando millones de muertes a nivel mundial, ha puesto en jaque el sistema económico, aumentando la desigualdad y la pobreza ya existentes y agravando las crisis, la CEPAL (2020, p.12) señala que se pueden añadir entre 83 y 132 millones de personas a la cifra de personas subalimentadas en 2020 a causa de la pandemia.

La FAO reconoce a la Agricultura Urbana (AU) como un importante recurso para la seguridad alimentaria y nutricional, tanto en términos del abastecimiento de alimentos como de generación de empleo e ingresos para la población, contribuyendo al equilibrio del desarrollo nacional y favoreciendo el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) destacando su importancia en el escenario post-covid 19. Dentro de la Agricultura urbana, los huertos escolares y la horticultura familiar son las formas predominantes en las zonas urbanas y periurbanas. (FAO, FIDA, UNICEF, PMA, OMS, 2019)

El presente trabajo enfatiza el papel de la producción de alimentos a partir de la Agricultura Urbana practicada en grandes metrópolis, como es el caso del municipio de Puebla que forma parte de la Megalópolis Puebla-Tlaxcala, ya que éticamente se debe garantizar prioritariamente el derecho humano a la alimentación de la población, para ello, dentro de la Agricultura Urbana partimos de la horticultura que es una práctica que, por los ciclos de las hortalizas proveen de alimentos nutritivos en un tiempo relativamente corto y no requiere de grandes insumos (FAO, 2010, p.8), sin embargo, es importante destacar que es insuficiente la visión de los organismos internacionales como la FAO, que no cuestionan y enfrentan la raíz de los problemas estructurales, sino que los enmascaran estableciendo cambios superficiales sin tocar las estructuras del sistema que los causaron, por lo cual, se propone la agroecología con un enfoque transdisciplinar como estrategia para implementar un modelo de producción alimentaria justa, solidaria, ecológicamente viable y sostenible frente al desarrollismo, al consumismo y al dominio de las empresas transnacionales sobre los alimentos en el modelo agroindustrial

hegemónico. Para Altieri (2009), Ferguson and Morales (2010), Wezel and Soldat (2009) la agroecología aporta las bases científicas, metodológicas y técnicas para una nueva “revolución agraria” a nivel mundial (Altieri y Toledo 2011, p. 4).

“Los sistemas de producción fundados en principios agroecológicos son biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente, socialmente justos y constituyen la base de una estrategia energética y productiva fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria, por lo que contribuye en gran medida a dar respuesta a la actual crisis ecológica y social en las zonas rurales y urbanas.” (Altieri 1995, Gliessman 1998 en Altieri y Toledo, 2011, p. 4)

A pesar de que México ha firmado y ratificado la mayoría de pactos internacionales para la protección de los derechos humanos y el establecimiento de un desarrollo sostenible, entre los que destacan el PIDESC y la Agenda 2030; que en el 2001 estableció la “ley de desarrollo rural y sustentabilidad”, que se han realizado reformas importantes en la constitución política Mexicana como en el Art.4 y Art. 27 donde se ratifica el derecho a la alimentación, y que también se encuentra presente en la constitución local del estado de Puebla, además con la creación de la “ley de huertos urbanos del estado de Puebla” con la finalidad de garantizar éste derecho; en la práctica del ejercicio del poder no se ha logrado encontrar el camino adecuado para el establecimiento de políticas públicas eficaces que se dirijan hacia una transición agroecológica y un cambio de los sistemas alimentarios locales que logren la sostenibilidad y un horizonte hacia la soberanía alimentaria.

Se destaca la importancia de las enseñanzas que nos deja la crisis por la pandemia para realizar un cambio de paradigma, y aportar una herramienta técnica, metodológica para establecer proyectos de Huertos Urbanos Agroecológicos en el municipio de Puebla, que coadyuve al desarrollo económico y produzca alimentos sanos y nutritivos que a su vez contribuyan a la prevención de enfermedades y abonen a la soberanía alimentaria y al desarrollo sostenible.

## 2. ANTECEDENTES

Desde su origen, la agricultura ha sido una actividad ligada al desarrollo de los asentamientos humanos, en el proceso histórico del desarrollo de las grandes civilizaciones se realizó una separación geográfica de los lugares donde se practicaba la agricultura, ganadería, etc...y los grandes asentamientos urbanos, sin embargo, se mantenían cultivos a los alrededores y en espacios dentro de las ciudades. Zárate (2015, p.169) menciona que la mecanización de la agricultura con nuevas técnicas permitió su intensificación y aunado al crecimiento poblacional, las zonas de cultivo se extendían para alimentar a la creciente población al mismo tiempo que se dejaba espacio para la construcción de viviendas.

La Agricultura Urbana (AU) se ha mantenido, sin embargo, se ha realizado con diferentes propósitos de acuerdo con el contexto y con el desarrollo de diferentes prácticas innovadoras. A partir de la revolución industrial el desarrollo tecnológico hizo posible que los alimentos pudieran ser transportados largas distancias en menor tiempo, por lo cual, la AU disminuyó abriendo paso a las grandes exportaciones de alimentos de un nuevo modelo económico mundial, sin embargo, durante la primera y segunda guerra mundial (finales del siglo XIX y XX) se incrementó la AU principalmente como un recurso del estado, encaminado al abastecimiento de alimentos en contextos de crisis económica y restricciones en el transporte a causa de los conflictos internacionales. (Morán, N. y Hernández, A. 2011 s/n).

Zárate (2015, p.172) considera que es en esta etapa (finales del siglo XIX y principios del XX) en que se establecen los primeros “huertos urbanos” en el sentido actual del término, ya que en tiempos de crisis proporcionaban alimentos sanos en un corto periodo de tiempo.

La AU es una práctica cada vez más extendida a nivel mundial, según Mougeot (2001, p. XIV) y Alvira (2019, p.1) en E.U. y Europa se practica con el propósito de favorecer el reciclaje y la conservación de recursos, terapia y recreación, educación, el abastecimiento de alimentos inocuos, la arquitectura ecológica y la gestión de

recursos; encontrándose en la agenda política pese a no ser una actividad determinante en la seguridad alimentaria de sus habitantes. Torre y Bourdeau-Lepage, (2012) asegura que ésta actividad en un futuro será una forma de incorporar a la naturaleza en las zonas urbanas y estará ligada a lo estético, destacan la experiencia de Francia donde es común encontrarse la agricultura urbana como parte de la planificación local, regional y nacional, como el plan maestro para la región de París votado en el 2012 (SDRIF) que forma parte de leyes de renovación urbana y solidaridad (lois SRU) y mesas redondas ambientales que proponen la protección a las zonas de agricultura (ZAP`s), espacios naturales y agrícolas protegidos en las zonas periurbanas, secciones de tierra apartados para la agricultura, y otras innovaciones tendientes al subsidio por parte del gobierno de estas actividades.

Caso contrario ocurre en los países de Latinoamérica y África dónde la AU podría ser una herramienta fundamental para el combate de la pobreza alimentaria, sin embargo, en el caso latinoamericano sólo Cuba, Argentina, Perú, Ecuador, Venezuela y Brasil cuentan con programas gubernamentales nacionales de AU. Un estudio determinó que los agricultores urbanos que participan en huertos comunitarios consumen más alimentos frescos (56%) como frutas y verduras en contraposición de los que no participaban en ellos (25%). (Litt, *et al.*, 2011, p.1466).

Según la FAO (2010, p.8) de los 800 millones de personas que se estima que se dedican a la agricultura urbana y periurbana en todo el mundo, 200 millones producen para el mercado y emplean a tiempo completo a otros 150 millones de personas. La FAO destaca la horticultura urbana entre las prácticas más importantes dentro de la Agricultura Urbana que en las últimas décadas ha sido extendida entre los países latinoamericanos.

En Colombia, en 90 municipios de Antioquia se producen en 7 500 huertas familiares urbanas y periurbanas en un programa que se encuentra en extensión, en Bogotá, Medellín y Cartagena los gobiernos junto con organizaciones internacionales han capacitado a más de 50 000 personas para realizar huertas en

diversos espacios que incluyen terrazas, azoteas y patios traseros, estimándose un ahorro de US\$ 1.3 al día. (IPES y FAO, 2011, p. 10).

En Quito (Ecuador) el programa AGRUPAR promueve actividades hortícolas y de producción animal en el cual se encuentran 520 huertas demostrativas, familiares y escolares y más de 100 emprendimientos para la producción animal. (IPES y FAO, 2011, p.10).

En Curitiba Brasil, se cultivan alimentos en 1 280 huertas que ocupan 200 ha. De suelos urbanos por 8 mil agricultores urbanos y 6 mil escolares produciendo más de 4100 toneladas de alimentos; en Belo Horizonte se ha integrado la AUP en su política de seguridad alimentaria, en el ordenamiento territorial y uso del suelo urbano; por otro lado, “el Ministerio de Desarrollo Social y Combate al Hambre (MDS), cuentan con una Política Nacional de la Agricultura Urbana e invierte más de US\$ 5 millones al año en diversas actividades de apoyo a la agricultura urbana y periurbana” (IPES y FAO, 2011, p.10).

La experiencia de Agricultura Urbana de Rosario, Argentina es un caso destacable, la primera fase de 1987-1990 comenzó con el trabajo de una ONG: Centro de Producciones Agroecológicas Rosario (CEPAR) que realizó los primeros proyectos enfocados en la zona sur de la ciudad y tenía como principal objetivo establecer huertos comunitarios y huertos familiares con prácticas ecológicas en las zonas con pobreza y marginación, posteriormente la segunda etapa comprendida de 1990-2020 constituyó el proceso de institucionalización donde a partir de la articulación de diferentes instituciones públicas y privadas nace el “programa Municipal de Huertas”, bajo el área de Promoción Social, creándose el Departamento de Huertas comunitarias. En dicho periodo surge el Pro-Huerta, un programa del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de alcance nacional, que brinda recursos para la organización de huertas, con el fin de mitigar las situaciones de extrema pobreza; y se firma un convenio de los dos diferentes niveles de gobierno para trabajar de forma conjunta. En el 2001 se propone la AU como política pública en la ciudad de Rosario, y permanece como una práctica que ha rescatado espacios

públicos, ha contribuido a la soberanía alimentaria, ha creado lazos de solidaridad entre los barrios, etc... (Lattuca, 2012, p.98-101).

Es fundamental destacar el trabajo de las mujeres para emprender proyectos de huertos urbanos IPES y FAO (2011, p.8) reporta que el 63% de los huerteros de Rosario Argentina y el 76% de los agricultores de Villa María del Triunfo (Perú) son mujeres, pobres y con un bajo nivel educativo, por lo cual, resalta la importancia de la AU para ayudar a empoderar sectores vulnerables de la sociedad.

Por más de dos décadas, Cuba ha sido un referente mundial en políticas, ciencia y práctica de la agroecología en general y de la agricultura urbana basada en principios agroecológicos en particular. En 1990 con la caída de la URSS sobrevino para Cuba una de las más grandes crisis, aunado con la concentración de su población en áreas urbanas (80%), implementó como una de sus estrategias para combatir la crisis alimentaria el establecimiento de la Agricultura Urbana como política de estado, creando múltiples instituciones con el objetivo de alcanzar la soberanía alimentaria. Una de las contribuciones más importantes de la AU fue incrementar el acceso y la diversidad de alimentos frescos y sanos en su dieta, actualmente más del 50% de los alimentos frescos consumidos por la población son producidos en granjas urbanas, superando 1 millón de toneladas en 2014. (Fernández, 2017, p. 41, 43).

En el caso de México, las chinampas en el valle de México que son vestigios culturales de nuestras raíces prehispánicas se han mantenido vigentes ahora como formas de realizar agricultura dentro de zonas suburbanas, y también existen actividades agropecuarias en zonas periurbanas. Según la FAO (2014, p. 20-29) 16 000 personas en la Ciudad de México se dedican a actividades agropecuarias, aproximadamente 22 800 ha de tierra se dedican a la producción de cultivos, principalmente en las delegaciones de Tlalpan, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, existen cultivos para el autoconsumo y la venta local como: maíz, frutales, hortalizas y animales y cultivos dirigidos al consumo regional que son de mayor escala: de nopal, amaranto, hortalizas, hierbas y plantas ornamentales. A pesar de que la

Agricultura Urbana aún tiene poco desarrollo en la ciudad de México, esfuerzos de la SEDEREC (Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades) junto con ONG´s lanzaron un programa de Agricultura sustentable a pequeña escala se basa en la producción orgánica, huertos comunitarios, cultivos de traspatio, entre 2007 y 2012 ésta secretaría invirtió 6 millones de USD en 2 800 proyectos de AU, beneficiando así a 15 700 habitantes de la ciudad (FAO, 2014, p.29).

En 2013, la SEDERC junto con el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical de Cuba iniciaron un programa de horticultura de invernadero en las delegaciones de Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Cuajimalpa. La secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la ahora Ciudad de México también ha realizado proyectos de “azoteas verdes” donde promueven la instalación de huertos hidropónicos.

Olivera y Zavaleta (2020) nos hablan de la experiencia de Agricultura Urbana y Periurbana en la zona de Cuernavaca, Morelos. Dónde destaca la importancia de la resistencia de los productores ante el inminente crecimiento de la mancha urbana disminuyendo las áreas de cultivo, y de la importancia de los gobiernos locales para implementar políticas públicas en apoyo a la producción a pequeña escala dentro de las ciudades.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Puebla en el periodo comprendido de 2005-2011 destinó un presupuesto mayor en extender proyectos de huertos urbanos y huertos de traspatio para combatir la pobreza alimentaria. En 4 años se reporta un benefició a 7714 familias urbanas de todo el estado. (IPBES y FAO, p. 26)

En el caso del municipio de Puebla, desde el 2018 el plan de desarrollo municipal se encuentra alineado a la agenda 2030, y en relación con los objetivos de “hambre cero” y “salud y bienestar”; se han impulsado cursos temporales de huertos urbanos y pruebas piloto de huertos urbanos educativos, con la pandemia en el 2020 el municipio ha impulsado un programa de “apoyos sociales a los adultos mayores y productores agrícolas del municipio de Puebla” iniciando la entrega de 135 módulos de producción hortícola y 250 paquetes avícolas, también se dio inicio al “Programa

de huertos familiares en las colonias más vulnerables en el municipio de Puebla de la Secretaría de Bienestar del municipio de Puebla” y a los “huertos escuela” donde se entregaron módulos a escuelas públicas del municipio.

A pesar de que se va avanzando en la agricultura urbana y particularmente en la Horticultura se parte del supuesto que es insuficiente el gasto público, el alcance y la visión de estos proyectos para el establecimiento de políticas públicas de AU ya que son limitados y marginales en comparación del tamaño de la crisis actual y venidera. (Ávila, 2019, p. 2)

### 3. JUSTIFICACIÓN

La modernización e industrialización en México y los cambios de su política económica derivados de la implementación del modelo neoliberal capitalista, tuvo repercusiones profundas en la urbanización, la distribución demográfica de la población, la pobreza, la desigualdad social, la violencia e inseguridad, la contaminación ambiental, y un largo etcétera... dando como resultado las múltiples crisis que atravesamos en la actualidad. Estos cambios de política económica junto con otros factores como la inversión pública favorecieron la concentración de la población en zonas urbanas alcanzando niveles insostenibles y generando ingobernabilidad, según el INEGI (2010, s/n) en 1940 la nación era en su mayoría rural (64.9%), para el 2010 la cifra es de solo el 23.2%. Para el caso del estado de Puebla, al año 2010, 78% de la población vive en localidades urbanas y el 22% en zonas rurales. (INEGI, 2010, s/n).

El aumento poblacional ha sido otro factor importante para agravar la crisis, en el sentido que, al aumentar la población junto con la mala distribución de la riqueza, también lo hace la cantidad de personas en pobreza. Según el INEGI, (2010, s/n) en el periodo de 1960-2000 la población se duplicó con una cifra de 97.5 millones, y el último censo poblacional del 2010 arroja una cifra de 112.3 millones, con un crecimiento anual del 1.4%. En la actualidad el país se divide en 2456 municipios, once de ellos se caracteriza por tener más de un millón de habitantes, en ellos radican 15.5 millones de personas (13.8%). El municipio de Puebla forma parte de

éstos once ocupando el cuarto lugar, por lo cual se denomina: megalópolis. La última medición de la pobreza municipal del 2015, en el municipio de Puebla el 40.6% de la población se encuentran en pobreza. Los niveles de pobreza en México y particularmente en las zonas urbanas y periurbanas del municipio de Puebla son éticamente inaceptables, la FAO (2010, p.5) apunta que las personas pobres gastan hasta el 80% de sus ingresos en alimentos básicos, además de las condiciones actuales, estudios apuntan que los costos de los alimentos seguirán elevados en América Latina y el Caribe, y los que más sufrirán serán los pobres de las zonas urbanas. (Banco Mundial, 2011, s/n).

Por si fueran pocos los problemas estructurales ya descritos, la pandemia por la enfermedad COVID 19, ha dejado enseñanzas importantes sobre la crisis de salud a causa de los sistemas alimentarios y económicos deficientes: mientras los más pobres no alcanzan a satisfacer sus requerimientos calóricos y nutrimentales básicos, la gente que tiene el poder adquisitivo para una dieta balanceada, consume productos empacados con gran cantidad de conservadores químicos, de grasas saturadas, azúcares; además, las frutas y verduras que se producen a gran escala, contienen sustancias tóxicas a causa de los agroquímicos que se utilizan en el proceso de producción, por lo cual, tampoco aportan las condiciones necesarias para una vida sana. Así, la pandemia llega a México con el 75.2% de adultos de 20 años en adelante con sobrepeso u obesidad, con una prevalencia general de diabetes de 10.3%, con un 18.4% de la población con hipertensión. (ENSANUT, 2018, s/n).

La Agricultura actual tendrá que enfrentar los retos más grandes de toda su historia: Alimentar a una población en constante crecimiento que se concentra en zonas urbanas, enfrentará los embates del cambio climático derivado de la crisis ambiental, tendrá que considerar alternativas sostenibles para reducir la huella ecológica creciente, disminuir insumos, producir alimentos inocuos para garantizar la salud y nutrición, aumentar la eficiencia energética. Ante todas las dimensiones de las crisis actuales y futuras los escenarios se vislumbran difíciles para el futuro de la humanidad, sin embargo, la Agricultura Urbana se ha propuesto por

organismos internacionales como la FAO, ONG`s e iniciativas civiles y gubernamentales como un camino alternativo en la búsqueda de ciudades más sostenibles.

La Agricultura Urbana (AU) ha ido en aumento en las últimas décadas por sus múltiples beneficios entre los que destacan la aportación a la salud pública: una revisión de 101 estudios de Agricultura Urbana alrededor del mundo principalmente la que se practica en E.U. y África subhariana, presumen la aportación de la Agricultura Urbana en la mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición con el aumento del consumo de frutas y verduras frescas, un aumento en la diversidad alimentaria y mejora de la dieta. (Audate, *et al.* 2019, p.14, Litt, *et al.*, 2011, p.1466); otros beneficios son: el enverdecimiento y el embellecimiento de las ciudades; mitigación del cambio climático; apoyo al desarrollo económico y empoderamiento de los sectores vulnerables, entre muchas otras.

Para obtener el máximo potencial de la AU se requiere una visión integral que aporta el enfoque de la agroecología, el presente estudio destaca que, en todo este entramado de crisis, enfrentar la pobreza alimentaria debe ser una prioridad ética y humana pero sin dejar de lado la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y la visión encaminada a una transformación político-económica para la construcción de sistemas económicos y agroalimentarios más justos, si no cuestionamos y planteamos la problemática con la complejidad en la que se presenta, estaremos condenados a caminar en círculos y seguir aplicando soluciones que tienen la misma base que causaron los problemas.

Dentro de la Agroecología Urbana el presente estudio se enfoca en los huertos por ser el tipo de AU que más se practica en las áreas urbanas, y partimos del enfoque agroecológico encaminado a alcanzar la soberanía alimentaria, ya que se sostiene que esa visión integral, desde su origen conceptual nos aportan soluciones a corto plazo cubriendo la necesidad de alimentos nutritivos, inocuos para las familias poblanas de escasos recursos; pero más importante, a largo plazo nos aporta una visión tendiente a remodelar los sistemas agroalimentarios encaminándolos a una producción sostenible en las dimensiones social y ambiental principalmente.

## 4. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

### 4.1 Desarrollo sostenible

A raíz de la acelerada destrucción de los recursos naturales del planeta y todas sus consecuencias, hubo una creciente preocupación de organismos internacionales, así nace la primera definición de desarrollo sostenible que se llevó a cabo en la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como Comisión Bruntland, en 1987 (WCED, 1987, s/n) en el informe titulado "Nuestro Futuro Común", el desarrollo sostenible se definió como: "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias"

El concepto de desarrollo sostenible ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, existe un debate actual sobre las diferencias conceptuales, si se toma un "concepto fuerte de sostenibilidad" o un "concepto débil", si se propone como prioridad la dimensión ecológica o la socioeconómica, y así, el concepto se ha adaptado a diferentes narrativas de progreso, desarrollo y conveniencias, sin embargo pese a la ambigüedad del concepto emergido existen ciertos puntos en común que lo definen: el componente ético de justicia intergeneracional e intrageneracional, el dinamismo de la sostenibilidad y el respeto por la necesidad de integrar los intereses económicos y ecológicos, es decir, su multidimensionalidad. (Gallopín, 2003, p. 22-23).

El presente estudio está enfocado en el concepto de "sostenibilidad fuerte" que es aquella que define la sostenibilidad en función de un sistema social y natural y, por lo tanto, todo desarrollo que conduzca a una reducción de cualquiera de las dos dimensiones (social o ambiental) deja de ser sostenible, por lo cual es incompatible con el crecimiento. (Gallopín, 2003, p. 16; Luffiego y Rabadán, 2000, p.476).

En el 2015, después de 28 años del surgimiento del concepto de "desarrollo sostenible" junto con el ambientalismo, los países miembros de la ONU firmaron un acuerdo con 17 objetivos clave (ODS) que constituyen un llamado a todo el planeta

de poner fin a la pobreza y preocuparse por el medio ambiente con acciones concretas encaminadas a alcanzar en 15 años un desarrollo sostenible; a sólo 10 años de cumplirse el plazo para lograr dichos objetivos, no sólo estamos cada vez más lejos de lograrlo, con la pandemia que se extendió en 2020, se reveló que las acciones políticas-económicas no han sido suficientes ni para lograr avanzar, ni para hacer frente a los retos por venir:

La recesión económica mundial incrementó la desigualdad ya existente y los grupos vulnerables son los más afectados, durante la pandemia 71 millones de personas más se encuentran en pobreza extrema, la proporción urbana viviendo en zonas marginadas aumentó al 24% en 2018; en las áreas urbanas se concentran los infectados por covid-19; la inseguridad alimentaria continuaba en aumento de 22.4% en 2014 a 25.9% en 2017 y la pandemia además puso en riesgo el sistema alimentario, por lo cual del 40% al 85% de los pequeños productores de alimentos en países en desarrollo están en vulnerabilidad; la huella ecológica sigue en aumento pasando de 73.2 millones de toneladas métricas en 2010 a 85.9 millones de toneladas métricas en 2017 con la pandemia ha surgido una nueva oportunidad de implementar políticas públicas en los nuevos planes de recuperación que tomen en cuenta proyectos para el desarrollo sostenible, al respecto 79 países y la unión europea han reportado políticas para promover el consumo y la producción sustentable. (ONU, 2020, p. 6-23).

Hoy más que nunca es necesario hacer hincapié al compromiso ético de realizar una forma de agricultura que no comprometa los recursos naturales para que las siguientes generaciones puedan alimentarse y al mismo tiempo que esté encaminada a la equidad e igualdad de la generación presente, antes estos retos se requiere un concepto de Agricultura sustentable que Sarandón et al. (2006, p. 19-20) define como:

“Aquella que mantiene en el tiempo un conjunto de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan”

## 4.2 Tipos de manejo de agroecosistemas

### 4.2.1 La insostenibilidad de la agricultura convencional, el enfoque de la “revolución verde”.

En la década de los cincuenta el mundo capitalista se comenzó a preocupar por la demanda de alimentos en una población en constante crecimiento, grandes empresas transnacionales invirtieron capital para el proyecto conocido como “la revolución verde” que es el proceso industrializador de la agricultura, volviéndose intensiva y utilizando los avances científicos y tecnológicos con el objetivo de aumentar la productividad para acabar con el hambre mundial. (Ceccon, 2018, s/n).

En México el proyecto fue financiado por las Fundaciones Ford y Rockefeller creando Centros Internacionales de Investigación Agrícola (entre ellos el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT)). Este movimiento reducía el problema del hambre a la baja productividad de los cultivos que a su vez, se debía a la inadecuada elección de los cultivares (genotipos) que no soportaban altas dosis de fertilizante, por lo cual, se propuso cambiar el tipo de cultivares creando híbridos enanos que no se volcaran, sustituyendo las variedades nativas, diversas y adaptadas a las condiciones climáticas locales, a unas pocas variedades de “alto potencial de rendimiento” que requerían gran cantidad de insumos externos, con lo cual, la capacidad de las plantas de transformar la energía luminosa en energía química en la fotosíntesis, quedó condicionada al suministro de recursos externos al agroecosistema (abonos químicos, pesticidas, maquinaria y combustibles fósiles en el proceso de producción y distribución de cultivos), a partir de ese momento la agricultura perdió sus sostenibilidad. (Sarandón y Flores, 2014 p.14-15).

Posteriormente, vino lo que se conoció como la segunda revolución verde que tiene como principal aspecto la creación de organismos genéticamente modificados (OGM). Éstos son organismos creados en laboratorio con técnicas biotecnológicas que consisten en la transferencia, adición o supresión, de un gen responsable de una determinada característica, manipulando su estructura natural y modificando así su genoma, los más conocidos son los transgénicos con los que es posible crear

combinaciones nunca imaginadas entre animales, plantas, bacterias, etcétera. (Ceccon, 2018, s/n.).

Es importante mencionar que en estos organismos (ogm) el impacto potencial no sólo lo constituye la presencia de un gen novedoso en ellos, sino la posibilidad de que el gen sea transferido a las variedades silvestres o criollas en la reproducción, Álvarez y Piñeiro (2009, p.84) nos hablan de los múltiples riesgos de la contaminación genética de cultivos como el maíz que tienen dispersión por el aire.

Las consecuencias del sistema agroalimentario producto de la revolución verde tienen tres dimensiones; social, cultural y ecológica:

Las consecuencias en la dimensión social implica, la pobreza, la desigualdad de oportunidades ya que dicho sistema benefició a agricultores con gran capital para invertir en las nuevas tecnologías y con grandes extensiones de tierra pero no a pequeños agricultores, el aumento de la producción mundial en un mundo globalizado y la desregulación del mercado resultó en la quiebra de las comunidades y cadenas productivas, que finalmente condujeron a la emigración de los campesinos hacia las ciudades provocando el abandono del campo en la búsqueda de empleos, al mismo tiempo, muchas mujeres en países en desarrollo tomaron el papel de agricultoras para alimentar a su familia. (FAO, s. f., s/n).

Las consecuencias en la dimensión cultural implican el desplazamiento de los saberes acumulados por 10 000 años de interacción entre la sociedad y la naturaleza. (Toledo, 2005, p.16).

En la dimensión ecológica las consecuencias son: dependencia creciente a agroquímicos en los sistemas agrícolas, su uso indiscriminado ha contribuido a la contaminación de alimentos, suelo, agua, personas y animales por pesticidas, IPBES (2016, p.XXI) reporta que el 40% de polinizadores invertebrados están en peligro de extinción a causa de los plaguicidas neonicotinoides, y también es un factor en la pérdida de biodiversidad de otros grupos como anfibios, aves; desarrollo de resistencia a los plaguicidas de ciertas plagas y patógenos; pérdida de la capacidad productiva de los suelos debido a la erosión, degradación, salinización y

desertificación; Colmatación de cuerpos de agua (sedimentos); eutrofización de embalses; disminución de los acuíferos en zonas de regadío; disminución de la eficiencia productiva del agroecosistema en términos energéticos; pérdida de ecosistemas completos debido a la extensión agrícola masiva, Gibbs, et al. (2010, p.16732) mencionan que los bosques fueron el recurso primario de nuevas tierras agrícolas en los 80's y 90's, Keenan *et al.* (2015, p.12) reportan que los ecosistemas tropicales declinaron 5.5 millones por hectárea por año a causa de la extensión de la agricultura con una pérdida masiva de biodiversidad asociada; con las semillas modificadas genéticamente tenemos una pérdida de variabilidad genética de los cultivos agrícolas; pérdida en la diversidad y calidad de alimentos que consumimos; contribución al calentamiento global, cambio climático y disminución de la capa de ozono debido a la generación de óxido nitroso por el uso de fertilizantes nitrogenados y la producción de CO<sub>2</sub> en la transportación y uso de maquinaria en la producción. (Sarandón y Flores 2014, p.16-35), la uniformidad genética de los cultivares ya que según Gliessman (1997, p. 9) 6 híbridos del maíz constituyen el 70% de los cultivos nivel mundial y por último los riesgos derivados del cultivo de transgénicos.

Después de 60 años de su implementación y una revisión histórica de sus principales impulsores podemos concluir que la “revolución verde” nace por intereses económicos ligados a empresas de E.U., transnacionales con grandes capitales económicos que fueron beneficiados por la venta y distribución de semillas, agroquímicos y maquinaria a nivel mundial. El hambre continuó en aumento pues no es una cuestión que esté relacionada con la cantidad de alimentos, si no con la desigualdad e inequidad del sistema económico, para combatirla tendríamos que volver accesibles los alimentos para toda la población, no solo para quien pueda pagarlos.

La agricultura intensiva que quería acabar con el hambre ha amenazado la seguridad alimentaria a nivel mundial, pues la propuesta del modelo agroindustrial ha contribuido en gran medida a la contaminación ambiental, el cambio climático, y a la poca capacidad de los sistemas agroindustriales para hacer frente a los cambios

drásticos del clima. La FAO (2017, p.xii) en su informe del estado de la seguridad alimentaria y nutrición del mundo destaca la importancia de la propiedad de resiliencia en los sistemas agroalimentarios ya que uno de los factores que han determinado el aumento de la inseguridad alimentaria mundial es precisamente el cambio climático.

#### 4.2.2 La agricultura orgánica

Surge como una alternativa para mitigar la contaminación ambiental y de los alimentos provenientes de la agricultura convencional que contienen agroquímicos dañinos para la salud, sin embargo, como menciona Altieri y Toledo (2011:5) sólo realiza una sustitución de insumos químicos por otros de origen biológico o botánico, por lo que continúan fomentando la dependencia del productor a los insumos externos y a sus proveedores; además de mantener certificaciones controladas que también son costosas, por lo cual, el productor está obligado a subir los costos de su producción para que pueda ser económicamente viable, generalmente mantiene monocultivos y no realiza un rediseño del agroecosistema bajo principios agroecológicos.

#### 4.2.3 La Agroecología como enfoque alternativo

La Agroecología tiene una base filosófica que es totalmente radical, opuesta a la de la revolución verde, parte de principios como el holismo, la integralidad, subjetivismo, contextualismo, biocentrismo, evolucionismo y le da un enfoque distinto a la racionalidad científica-técnica que le dio sustento. (Guzmán, et al., 2000, p.88-92)

Estas bases que la fundamentan son indispensables para resolver los problemas desde la raíz que los originaron, y no dar soluciones simplistas a problemas altamente complejos. Morín (2004, s/n) realiza una crítica sobre la filosofía reduccionista de la ciencia que corta en pedazos a los sistemas para estudiar las partes por separado, dado que los problemas sociales y ecológicos son de una alta complejidad se hace indispensable la visión alternativa que propone la agroecología desde su origen.

El presente estudio se basa a partir del concepto amplio e integral de la agroecología como una ciencia transdisciplinaria que integra dos tipos distintos de sistemas de conocimientos: el tradicional campesino y el científico derivado de distintas disciplinas como la agronomía, biología, ecología, sociología, etc.... Con la finalidad de diseñar, remodelar, dirigir los agroecosistemas en particular y el sistema agroalimentario en general hacia la estabilidad, resiliencia, igualdad, productividad, pero, sobre todo, hacia la sostenibilidad. Méndez *et al.* (1993, p.11) indican que este tipo de perspectiva de la agroecología toma en cuenta su origen como movimiento social orientado a la acción, se basa en una participación de abajo hacia arriba, es políticamente consciente, y no se desvía del propósito que le dio origen: la lucha por transformación del sistema agroalimentario insostenible derivado de la “revolución verde” para redireccionar los sistemas hacia la justicia social y ambiental, es decir, tiene un componente ético de acompañamiento.

Esta visión concuerda con la de Gliessman (2002, p.12-13) cuando describe los tres principios básicos de la agroecología: las bases ecológicas, viabilidad económica y equidad social. Desde este enfoque, la sustentabilidad de la agroecología está basada en: la optimización de los recursos naturales de los agroecosistemas para maximizar la productividad; la búsqueda e implementación de nuevas formas de organizar el sistema agroalimentario, donde el sector agropecuario no quede subordinado, de esta forma la actividad agraria estará fuertemente unida bajo criterios ambientales, sociales y económicos de sostenibilidad (Fig. 1)

**Figura 1. Dimensiones de la agroecología**, elaboración propia en base a Guzmán et, al. (2000)



La visión integral de la agroecología que sostiene Altieri y Toledo (2011, p.10), Rosset *et al.* (2011), entre otros, nos aportan una delimitación clara entre los sistemas alimentarios Agroecológicos que se basan principalmente en la agricultura tradicional campesina y en circuitos locales cortos de producción-consumo y el sistema alimentario agroindustrial, con la finalidad de tener firme la visión y plantear la necesidad urgente de los gobiernos locales, estatales y nacionales de dirigirnos hacia una transición agroecológica (Tabla 1).

**Tabla 1. ALGUNAS DIFERENCIAS IMPORTANTES ENTRE LOS SISTEMAS ALIMENTICIOS INDUSTRIALES Y AQUELLOS BASADOS EN LA AGROECOLOGÍA Y LA PRODUCCIÓN CAMPESINA. Fuente: Altieri y Toledo (2011, p.10) modificado de Rosset *et al.* (2011, p.169)**

<b>SISTEMA ALIMENTARIO INDUSTRIAL</b>	<b>SISTEMA ALIMENTARIO AGROECOLÓGICO CAMPESINO</b>
Agroexportador de cultivos y productor de biocombustibles; miles de toneladas de alimentos distantes; causante de las principales emisiones de gases de efecto invernadero	Producción de alimentos a escala local, regional y/o enfocado a los circuitos de consumo cercanos
Enfoque en menos de 20 especies de animales y cultivos	Más de 40 especies de ganado y miles de plantas comestibles
Monocultivos a gran escala	Sistemas diversificados a pequeña escala
Variedades de alto rendimiento, híbridos y transgénicos	1 900 000 variedades locales y variedades de cultivos locales
Elevada dependencia del petróleo y los insumos agroquímicos	Recursos locales; servicios de los ecosistemas proporcionados por la biodiversidad y la energía solar
Abonos químicos para la nutrición de los cultivos (alimentar a las plantas)	La materia orgánica vegetal y de origen animal (alimentar al suelo)
Propuestas de arriba hacia abajo; planes de extensión tecnicista; empresas de investigación científica controlada	Campesino a Campesino (agricultor a agricultor); innovaciones locales; el intercambio horizontal y de orientación social a través de los movimientos sociales
Conocimiento reducido de las partes	Conocimiento holístico de la naturaleza; cosmovisión
Insertada en paisajes simplificados; no compatible con la conservación de las especies silvestres	Insertado en una matriz compleja de la naturaleza, servicios ecológicos que apoyan los sistemas de producción (polinización, control biológico de plagas, etc.)

“La Agroecología ofrece las bases científicas y metodológicas para las estrategias de transición a un nuevo paradigma de desarrollo. La base cultural, social y productiva de este paradigma radica en la racionalidad etnoecológica de la agricultura familiar campesina, fuente fundamental de un legado importante de saber agrícola tradicional, de agrobiodiversidad y de estrategias de soberanía alimentaria. Esta agricultura de base agroecológica es diversificada, resiliente al cambio climático, eficiente energéticamente y compone una base fundamental de toda estrategia de soberanía alimentaria, energética y tecnológica”. (Nicholls y Altieri, 2012, p. 30).

### 4.3 Transición agroecológica

La transición agroecológica necesaria para una agricultura sustentable se basa en la aplicación de ciertos principios, que pueden ser aplicados en el caso de éste estudio a la horticultura urbana, logrando así una intervención integral que sea una verdadera alternativa para alcanzar los retos de desarrollo sostenible en la agenda política actual. Altieri (1997), Gliessman (1998), Nicholls et al. (2016 p.8), nos describen estos principios que son aplicados a todos los agroecosistemas, incluyendo los que se encuentran en zonas urbanas:

1. Mejorar el reciclaje de biomasa, con el fin de optimizar la descomposición de la materia orgánica y el ciclo de nutrientes a través del tiempo
2. Fortalecer el “sistema inmunológico” de los sistemas agrícolas mediante el mejoramiento de la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.), mediante la creación de hábitats adecuados.
3. Proporcionar las condiciones del suelo más favorables para el crecimiento de las plantas, en particular mediante la adición de materia orgánica y el aumento de la actividad biológica del suelo
4. Minimizar las pérdidas de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos mediante el mejoramiento, conservación y regeneración de los recursos suelo y agua y biodiversidad agrícola

5. Diversificación de especies y de recursos genéticos en el agroecosistema a través del tiempo, espacio y paisaje

6. Aumentar las interacciones biológicas y las sinergias entre los componentes de la diversidad biológica agrícola, promoviendo así los procesos y servicios ecológicos claves.

Según Nicholls et al. (2016) en Altieri y Nicholls (2019, p.11) el rediseño de la agricultura urbana surge de la aplicación de principios agroecológicos que llevan a:

1. Aumentar la calidad del suelo a través del aumento del contenido de materia orgánica del suelo y la actividad biológica que conduce a la protección contra patógenos y al uso eficiente de nutrientes del suelo y del agua.
2. Mejora de la salud y la productividad de las plantas a través de la planificación óptima de las secuencias y combinaciones de cultivos.

Estos dos aspectos son fundamentales para incrementar los servicios ecosistémicos ya que dichos agroecosistemas se encuentran en zonas totalmente antropizadas y hay poca biodiversidad circundante que pueda ayudar al control natural de plagas y enfermedades, polinización, etc... por lo cual, estos agroecosistemas son aún más dependientes del manejo y de la interacción planta-suelo que puedan maximizar el dinamismo en el agroecosistema.

La aplicación de los principios anteriores se logra a través de prácticas agroecológicas que Nicholls et al. (2016) nos muestra en la siguiente tabla plasmando la contribución de cada una de las prácticas en uno o más principios (Tabla 2).

**Tabla 2.** Relativa contribución de varias prácticas de manejo a uno o más principios agroecológicos, Fuente Nicholls (2016, p.4) añadiendo uso de semillas criollas para este estudio.

Prácticas de Manejo	Principios agroecológicos a los que contribuye					
	1	2	3	4	5	6
Aplicación de composta	X		X			
Cultivos de cobertura y/o abono verde	X	X	X	X	X	X
Mulching	X		X	X		
Rotación de cultivo			X	X	X	
Uso de inoculantes de microbios/ pesticidas botánicos		X				
Uso de flores insectarias		X			X	X
Uso de semillas criollas				X	X	
Cercas vivas		X	X		X	X
Cultivos intercalados	X	X	X	X	X	X
Agroforestería	X	X	X	X	X	X
Integración de animales	X		X	X	X	X
*Cada número se refiere a los principios agroecológicos mencionados anteriormente						

#### 4.4 La soberanía Alimentaria como concepto alternativo

Los resultados del proceso globalizador capitalista de los sistemas agroalimentarios que comenzó con la revolución verde derivó en descontento social, y el surgimiento de nuevas alternativas organizadas desde la base social que han realizado fuertes críticas a todo sistema de dominación (imperialismo del norte hacia el sur, dominancia de la ciudad hacia el campo, patriarcado) y a la mercantilización de los alimentos desde su procedencia hasta su consumo (Holt-Giménez, 2009 p.1-3.; Cuéllar y Calle, 2009; Shiva, 2004, s/n)

En estos movimientos sociales surge La Vía Campesina que en el 2013 define la Soberanía Alimentaria como: “el derecho fundamental de todos los pueblos, naciones y estados a controlar sus alimentos y sus sistemas alimentarios y a decidir sus políticas asegurando a cada uno alimentos de calidad, adecuados, accesibles, nutritivos y culturalmente apropiados”. (Vía Campesina, 2013, s/n).

Esta definición es democrática, participativa, horizontal, y trata el problema de la pobreza desde una perspectiva de derechos humanos y no de mercantilismo (Calle et al. 2010, s/n)

#### 4.5 De la Agricultura Urbana a la Agroecología Urbana

El concepto de Agricultura Urbana o periurbana es muy general, y sólo hace alusión al contexto demográfico o lugar donde se realiza, pero no se refiere a las prácticas, técnicas, formas de organización de las comunidades, etc. En él pueden caber todos los tipos de agricultura, desde la industrial, la orgánica, convencional y un largo etcétera.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO nos dice que: “La agricultura urbana y periurbana (AUP) puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos (granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cobayas, pescado, etc.) así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y 127 medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles) La agricultura urbana y periurbana (AUP) incluye la silvicultura para producir frutas y leña, y la acuicultura a pequeña escala.” (FAO, 2016)

La Red de Agricultura Urbana de Investigaciones Latinoamericanas (AGUILA) define la AU como la obtención de productos alimenticios mediante cultivos, forraje, silvicultura y acuicultura, dentro de zonas urbanas y en áreas marginales, para mejorar la nutrición de grupos de población, generando empleos e ingresos para los individuos o grupos de individuos, ayudando al saneamiento ambiental a través del

reciclaje de aguas y sólidos de desecho. (Figuerola e Izquierdo, 2002)

Mougeot (2001, p.5) la define como: el cultivo, procesamiento y distribución, con fines alimentarios y no alimentarios, de plantas y árboles y la cría de ganado, tanto dentro como en la periferia de un área urbana, dirigidos al mercado urbano, aprovechando recursos, servicios y productos encontrados en dicha área y regresando a dicho sistema nuevos recursos, servicios y productos.

Partiendo de estos conceptos amplios, podríamos hacernos ciertas preguntas como: ¿qué tipo de Agricultura Urbana se quiere practicar? ¿se basa en técnicas de la agricultura industrializada convencional? ¿busca la sostenibilidad?, al responder estas preguntas se pueden definir específicamente las diferentes formas en que se puede practicar la Agricultura Urbana.

Uno de los conceptos que no se limitan a explicar el contexto demográfico o los tipos de prácticas que se incluyen, sino que además habla de la sostenibilidad como parte fundamental de la práctica de este tipo de Agricultura es la definición del grupo Nacional de Agricultura Urbana de Cuba (2003, s/n) que la definen como: “la producción de alimentos dentro del perímetro urbano y periurbano aplicando prácticas intensivas, teniendo en cuenta la interrelación hombre-cultivos-animales-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basada en manejos sostenibles que permitan el reciclaje de desechos”.

Por mucho tiempo la Agricultura Urbana y particularmente la horticultura urbana se ha nombrado indistintamente, sin embargo, en el contexto actual, se hace indispensable conceptualizar la diferencia existente en los tipos de Agricultura Urbana que se pueden practicar, ya que cada una de ellas se basa en paradigmas distintos, objetivos y formas de entender, ver e interpretar la realidad. Con base a los diferentes conceptos y significados, se revelan las diferentes narrativas de progreso subyacentes en ellas y, por lo tanto, podemos conocer las vías o caminos alternativos al proyecto progresista occidental, a la agricultura industrializada y el sistema agroalimentario insostenible actual, para dirigirnos hacia soluciones

eficaces a las crisis mundiales, nacionales y locales.

El presente estudio realiza una síntesis de los conceptos antes mencionados y propone una definición propia de Agroecología Urbana como: **“Un sistema de producción de alimentos dentro de las zonas urbanas basado en principios agroecológicos que fomentan prácticas que se adaptan a las condiciones locales y que tienen una visión encaminada a alcanzar la soberanía alimentaria de las ciudades y la transformación de los sistemas agroalimentarios dirigiéndolos hacia la sostenibilidad ambiental, económica y social”**.








El manejo en los Agroecosistemas Urbanos es fundamental para la sostenibilidad, Rosado-May (2017, s/n) define el manejo bajo el enfoque de la teoría de sistemas como: “diseño multifactorial para el manejo multifactorial de las diferentes variables en un agroecosistema”. La agricultura urbana no necesariamente se practica con un manejo encaminado hacia la sostenibilidad, de manera general y sin tomar en cuenta el manejo Aerts et al. (2016, p.2) Realizaron un estudio del potencial de la Agricultura dentro de las zonas urbanas dependiendo del tipo de Huertos, y su capacidad para detonar diferentes servicios ecosistémicos y culturales que se dividieron en: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales.

Clinton et al. (2018, p. 49) estimaron que el valor de cuatro servicios ecosistémicos proporcionados por la vegetación existente en áreas urbanas es del orden de \$33 mil millones anuales, se proyectó una producción alimentaria anual potencial si se utilizaran todas las zonas disponibles de 100 a 180 millones de toneladas, con ahorros de energía que oscilan entre 14 a 15 mil millones de kilovatios hora, secuestro de nitrógeno entre 100.000 a 170.000 toneladas, y evitar la escorrentía de aguas pluviales entre 47 y 57 mil millones de metros cúbicos anuales. Además, estimaron que otros servicios ecosistémicos como la producción de comida, fijación de nitrógeno, ahorro de energía, polinización, regulación del clima, formación de suelos y control biológico de plagas podría valer entre \$80 y 160 mil millones anuales en un escenario de intensa implementación de AU.

Además de los servicios que la Agricultura Urbana en general tiene el potencial de

lograr, la Agroecología Urbana puede cimentar la sostenibilidad de los agroecosistemas con sus principios y proponer la equidad e igualdad como un servicio cultural añadido, además promueve la reconstrucción del tejido social y la formación de organización ciudadana, solidaridad, en contraparte del individualismo propuesto por el capitalismo, y el desarrollo de una economía local que se propone como alternativa al modelo económico hegemónico.

Merçon et al. (2012) realiza un cuadro sobre las aportaciones de la Agroecología urbana y las divide en contribuciones ecológicas, sociales, culturales, económicas y políticas, se tomó de base para colocar los ODS asociados a estas contribuciones. (Tabla 3)

<b>Tabla 3.</b> Aportaciones de la Agroecología Urbana a los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Modificado de Merçon et al. (2012)			
	<b>ODS al que contribuye</b>	<b>Tipo de contribución</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Contribuciones ecológicas</b>	 	Uso productivo de espacios	La transformación de terrenos baldíos, balcones y azoteas en áreas de cultivo de alimentos genera beneficios aumentando la producción local y al “enverdecimiento” del paisaje urbano
	  	Reducción de contaminación y energía desprendida por transporte y embalaje	La producción local de alimentos no requiere ser transportado largas distancias y utiliza menos embalaje, lo que implica menor inversión energética de materiales y menos contaminación atmosférica y terrestre.
	 	Reducción de temperatura, absorción pluvial y captación de Carbono.	La expansión del área verde en la ciudad promueve temperaturas más agradables y permite una mayor absorción del agua de las lluvias, las cuales, en situaciones de tormenta, suelen causar problemas de inundación en zonas urbanas.

  	Compostaje	Una porción considerable de residuos orgánicos puede ser transformada en abono localmente a través de técnicas simples para su uso en los huertos urbanos, disminuyendo la basura en los hogares.
 	Regeneración de suelos	La aplicación de métodos ecológicos integrados permite la recuperación fisicoquímica y biológica del suelo urbano, el cual generalmente es afectado por materiales tóxicos, escombros, etc. su regeneración posibilita un uso sustentable, lo que implica que su potencial productivo no se agote.
  	Captación y almacenamiento de agua de lluvia y de otros recursos	Sistemas integrados de producción agroecológica son orientados al cierre de ciclos de materias ya la ahorro energético o aumento de auto sustento. La captación local del agua permite el uso productivo de estos recursos sin demandar gastos energéticos.
  	Reutilización de residuos inorgánicos	La utilización de residuos sólidos inorgánicos como llantas, botes de plástico, piezas de madera, para la construcción de estructuras empleadas en los huertos, amplía el periodo de uso de estos materiales disminuyendo su impacto sobre el medio ambiente.
 	Promoción de la biodiversidad	En contraste con la agricultura industrial, la producción agroecológica promueve el cultivo diversificado de especies, por lo cual la biodiversidad urbana se incrementa por dichas prácticas, aumentando la seguridad alimentaria y recuperando especies locales de valor biocultural.

Contribuciones sociales, políticas, culturales y económicas.	  	Soberanía alimentaria y nutricional	La capacitación de actores sociales para la producción de alimentos posee, como implicación directa, una mayor autonomía con respecto a la provisión de recursos nutritivos básicos para la salud individual, de la familia y comunidad.
	  	Transformación paulatina del sistema económico.	La dependencia económica entre naciones fomentada por la globalización es cada vez más amenazada por la escasez del petróleo. Re-localizar la economía a través de la producción e intercambio local de recursos de primera necesidad es una tendencia a la cual contribuye la Agroecología Urbana.
	 	Reducción de la vulnerabilidad	La producción local de alimentos mitiga la pobreza urbana al favorecer la obtención de recursos alimenticios básicos, así como empleos y el fortalecimiento de lazos comunitarios de apoyo mutuo, lo que permite empoderar a los sectores sociales más vulnerables como lo son las mujeres y los que se encuentran en pobreza.
		Reconstrucción del tejido social	fomentan la reconstrucción del tejido social que ha roto el individualismo del sistema económico hegemónico
		Reapropiación de espacios públicos	Un número significativo de huertos comunitarios se construye a través de la reapropiación de espacios públicos improductivos, revalorizando estos espacios para la producción compartida.
	 	Intercambio de saberes	Un número considerable de miembros de la población urbana más desfavorecida u originaria de comunidades indígenas es proveniente de contextos rurales. La AU reintegra a estos ciudadanos, destinando a

		<p>ellos un rol significativo de mayor valor social, encontrando un contexto en el cual sus saberes son valorados y empleados productivamente.</p>
  	<p>Organización Socio-política participativa</p>	<p>Muchos proyectos de AU poseen como base la autogestión comunitaria, estos procesos participativos fortalecen vínculos democráticos y redes locales.</p>
	<p>Fomento a la salud</p>	<p>Tanto el consumo de alimentos y plantas medicinales sin agrotóxicos, como las actividades asociadas a la producción promueven la salud física. Además, se destaca el hecho de que las prácticas de la AU son consideradas importantes fuentes terapéuticas o de salud mental por su carácter “desestresante” y por ocurrir en contextos más verdes y agradables donde se puede desarrollar una mayor vinculación social.</p>
	<p>Fomento a la educación</p>	<p>Los huertos escolares tienen gran valor pedagógico, ya que son una herramienta de enseñanza sobre ecología, cuidado del medio ambiente, producción de alimentos, etc...</p>

#### 4.6 Horticultura Urbana

Según la CEPAR (1991) la elección de la horticultura en los proyectos de Agricultura Urbana se basa en que es una actividad posible de realizar en espacios reducidos,

no se necesitan muchos conocimientos técnicos, el ciclo de vida de las verduras son generalmente cortos y la implementación es sencilla y no requiere grandes insumos.

Existe gran variedad lugares formas y propósitos de practicar la Horticultura Urbana a continuación se describen algunas de ellas, modificado de Clinton *et al.* (2018, p.42):

**Huertos Verticales:** Los contenedores de cultivo semi-portátiles permiten la instalación de capital natural en direcciones verticales y entornos de crecimiento no disponibles de otra manera (como espacios interiores en climas más fríos) y en la tecnología tejido lógico de la ciudad misma (por ejemplo, a través de sistemas de aguas residuales e iluminación interior).

**Recipientes reciclados o bolsas de cultivo llenos de tierra:** Una variante más compleja es un sistema hidropónico con mayor intensidad tecnológica y rendimiento potencial.

**Techos verdes:** Aunque los techos verdes generalmente se componen de especies de musgos o suculentas de bajo mantenimiento (por ejemplo, *Sedum spp.*), El crecimiento de los cultivos agrícolas está limitado, pero no impedido, por el entorno de la azotea

**Terrenos baldíos:** Consideramos la agricultura como un uso oportunista de tierras baldías dentro de la matriz urbana.

**Parques Huertas:** Espacio público multifuncional donde se combinan actividades socioculturales y productivas y de educación ambiental

**Huertos escolares:** Son aquellos que se colocan en espacios pertenecientes a instituciones educativas que cultivan alimentos con fines educativos

**Huertos jardines:** Son aquellos que se colocan en espacios destinados para plantas ornamentales que embellecen los espacios y se combinan con cultivos y plantas aromáticas.

**Huertos comunitarios:** Área que es cultivada por un grupo de personas.

**Definimos un huerto urbano como el espacio variable en tamaño y forma que se encuentra dentro de un área urbana determinada, que está destinado para la producción de cultivos como hortalizas, frutales, plantas aromáticas, ornamentales y medicinales que tienen un manejo constante, individual, familiar o comunal, gestionado por iniciativa privada o pública.**

#### 4.6.1 Estudios importantes de Horticultura Urbana

Los estudios sobre AU han ido en aumento en los últimos años, sin embargo, en el área de estudio planteada para el proyecto no se cuenta con mucha bibliografía al respecto, por lo cual se seleccionaron los estudios de experiencias a Nivel mundial, nacional y local que tuvieran un enfoque Agroecológico.

Álvaro (2017, p.10-11) realizó un mapeo de experiencias en el municipio de Córdoba, España, dicho estudio está enfocado en iniciativas agroecológicas y en entender la AU como una propuesta hacia la transformación y desarrollo social, para la sistematización de las experiencias, se ha tomado como referencia el modelo propuesto por el Observatorio de Soberanía Alimentaria y Agroecología (OSALA). Dicho modelo considera: (a) aspectos descriptivos (nombre, ubicación, resumen y palabras clave, contexto geográfico, objetivos, actores implicados, formas de organización interna y relaciones con otros actores e iniciativas, viabilidad de la experiencia, tamaño físico y social, historia) y (b) aspectos analíticos, dentro de los cuales analiza tres dimensiones: (1) dimensión ecológico-productiva, (2) dimensión socio-económica y (3) dimensión político-cultural, además de señalar el enfoque de género un eje transversal en todas las dimensiones citadas, encontrando que iniciativas ciudadanas impulsan los circuitos cortos de comercialización y trabajan por el desarrollo de una red económica local bajo los principios de soberanía alimentaria y agroecología, las experiencias comunitarias son un laboratorio de experiencias, formación de vínculos, los huertos son un ecosistema social dónde conviven distintas generaciones y se convierte también en un espacio pedagógico, donde se forman procesos de cooperación social y solidaridad.

Clavijo y Cuvi (2017 p.68, 76) realizaron una investigación sobre la sustentabilidad de 86 huertos urbanos de Quito, Ecuador que se encuentran bajo tres modelos de huertos públicos y privados, para dicho propósito la sustentabilidad fue medida mediante 26 indicadores, y 36 subindicadores económicos, ambientales, socioculturales y tecnológicos, junto con información cualitativa obtenida mediante entrevistas semiestructuradas, como resultado obtuvieron que la mayoría de las huertas cuentan con un buen puntaje de sustentabilidad, sin embargo, gracias al estudio se pueden cuantificar y medir las áreas dónde se necesitan reforzar los programas implementados, entre los beneficios socioculturales, todas las personas declararon participar en cooperativas, asociaciones, ferias, capacitaciones. El 44% había conformado asociaciones alrededor de esa actividad y el 92% participaba en capacitaciones de agricultura urbana, hay equidad en el momento de producir y distribuir los alimentos, en el acceso a oportunidades y recursos para la producción.

Calderón, (2016, p.103, 117) realizó un análisis sobre el papel de la agricultura urbana familiar en la construcción de la sustentabilidad en una ciudad tomando como base la ciudad de San Cristóbal de Las Casas en Chiapas, realizó entrevistas abiertas y estructuradas con preguntas que permitieran abordar la sustentabilidad de la agricultura urbana desde la perspectiva de la resiliencia socio ecológica, en los resultados se encuentra que: los sistemas agrícolas presentan características que favorecen la resiliencia y la sustentabilidad en la ciudad, las familias cultivan hortalizas, frutales y otras plantas comestibles enlistándose más de 100 especies, y crían animales menores, optimizando el espacio, fuerza de trabajo y tiempo disponible. Predomina un bajo uso de insumos externos y químicos, el aprovechamiento y reciclaje de residuos domésticos, y el manejo germoplasma local, sin embargo, la producción no es suficiente para abastecer completamente a las familias.

Moreno-Gaytan *et al.* (2019) Realizan un estudio de Sustentabilidad utilizando la metodología de MESMIS en la agricultura urbana practicada por mujeres en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Valle de Chalco Solidaridad. En dónde se plantean 17 indicadores para la evaluación de huertos urbanos en dónde 5 de ellos

se encuentran en el óptimo de la sustentabilidad que son: conservación de suelos, capacidad de ahorro, ética en el manejo de los recursos naturales, inversión para la producción y dependencia de insumos externos, sin embargo, éste último indicador en realidad refleja baja sustentabilidad pues depende al 100% del recurso público.

Guzmán (2020) Realizó un estudio de sustentabilidad utilizando la metodología MESMIS en la agricultura urbana de la CDMX evaluándose 19 huertos a partir de varios indicadores de la sustentabilidad divididas en las siguientes categorías: “Beneficios percibidos”; “Diversificación de actividades, Ecotecnologías”; “Tiempo de permanencia de los participantes, Generación y transmisión de conocimiento”, Seguridad tenencia de la tierra”; “Diversidad Biológica”; “ y por último “prácticas de inocuidad” presentadas en porcentaje por tipo de huerto, resultando las de empresas privadas como las más sustentables, seguidas de las de asociaciones civiles.

Villavicencio-Valdez *et al.* (2015) realizaron un estudio de Urbicultura en Querétaro, estudiándose 28 huertos urbanos en la ciudad, dónde se encontraron que la mayoría de los huertos son de pequeña escala (menores a 200 metros cuadrados), los factores que los limitan son: la falta de abonos, seguido de falta espacio en el tamaño del terreno, los altos costos del agua, la falta de semillas y la presencia de plagas.

Monroy (2019) Realizó un estudio de sustentabilidad para evaluar el PESA-FAO implementados en huertos urbanos en Tlaxcala utilizando la metodología de Sarandón (2002) para la formulación de indicadores, en donde el nivel económico se obtuvo 1.91, en el aspecto ambiental 1.70 y para el caso socioeconómico 1.74 lo que da como resultado un indicador general de 1.78 de una escala de 0 a 4, lo que indica que no existe sostenibilidad en los huertos familiares implementados por PESA.

Caporal (2017, p. 148-149) realizó un estudio de Agricultura Urbana en el Municipio de Puebla, Cuautlancingo y Cholula donde se documentan la cantidad de mercados de abastecimiento de alimentos, en dicho año de estudio se encontraron 2904 unidades económicas de comercio al por menor de frutas y verduras frescas las

cuales se encuentran distribuidas en todo el municipio. Por otro lado, también se observa que hay contabilizadas un total de 134 unidades económicas dedicadas al comercio al por mayor de frutas y verduras frescas para este mismo municipio, y que en su mayoría se encuentran ubicadas en la Central de Abastos (Vía corta a Santa Ana) de las cuales se surten en gran parte los tianguis o mercados, verdulerías y restaurantes tanto de diferentes municipios de Puebla como de Tlaxcala. Se encontró sólo 20 Huertos Urbanos en todo el municipio 7 huertos de tipo colectivo, 5 institucionales y 8 familiares. Y aunque exista una amplia oferta de establecimientos donde se pueden adquirir una extensa variedad de hortalizas frescas, plantas aromáticas, medicinales y frutas, los sujetos en el estudio, coinciden en que no se trata sólo de tener acceso a los alimentos por los medios convencionales del sistema alimentario actual de la ciudad, sino se están ensayando otras formas alternativas que incluyen la autoproducción y el intercambio solidario.

## 5. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar y evaluar la sustentabilidad de los huertos urbanos del municipio de Puebla y diseñar una herramienta de intervención agroecológica basada en las experiencias más sustentables, que sea de utilidad para establecer programas sociales encaminados hacia la soberanía alimentaria y desarrollo local sustentable del municipio de Puebla.

### 5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar y mapear las experiencias de huertos urbanos en el municipio de Puebla.
- Evaluar la sustentabilidad de los huertos urbanos del municipio de Puebla.
- Caracterizar los programas de huertos urbanos implementados por el municipio de Puebla y evaluar el programa: “huertos escuela” de la secretaría de desarrollo urbano y sustentabilidad.
- Diseñar una herramienta de intervención agroecológica y presentarla en un manual que sirva como base para la aplicación de proyectos de huertos urbanos agroecológicos en el municipio de Puebla.

## 6. HIPÓTESIS GENERAL

Los Huertos urbanos que siguen principios agroecológicos son más sustentables que los que siguen prácticas de la agricultura convencional, por lo que su implementación en programas gubernamentales abonará a la soberanía alimentaria y al desarrollo local sustentable del municipio de Puebla.

### 6.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

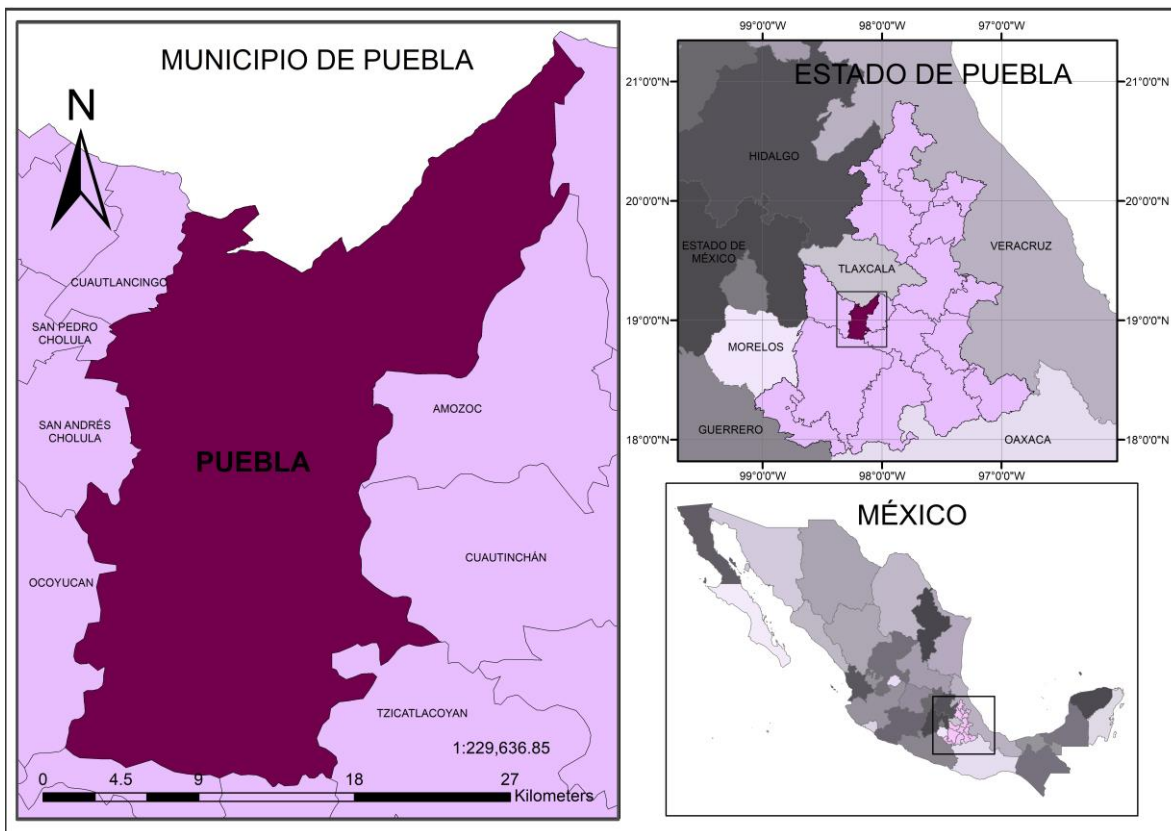
Los huertos gestionados por iniciativa privada son más sustentables que los gestionados por iniciativa gubernamental.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1 Área de estudio

El municipio de Puebla se encuentra entre los paralelos  $18^{\circ} 50'$  y  $19^{\circ} 14'$  de latitud norte; los meridianos  $98^{\circ} 01'$  y  $98^{\circ} 18'$  de longitud oeste; altitud entre 1 980 y 4 500 m. Colinda al norte con el municipio de Cuautlancingo, el estado de Tlaxcala y el municipio de Tepatlaxco de Hidalgo; al este con los municipios de Tepatlaxco de Hidalgo, Amozoc y Cuautinchán; al sur con los municipios de Cuautinchán, Tizcatlacoyan, Huehuetlán el Grande y Teopantlán; al oeste con los municipios de Teopantlán, Ocoyucan, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula y Cuautlancingo (Fig.2) (INEGI, 2009, s/n).

**Fig. 2** Ubicación del municipio de Puebla.



Ocupa el 1.6% de la superficie del estado de Puebla, cuenta con 137 localidades y una población total de 1 692, 181 habitantes según el INEGI (2020, s/n); tiene un

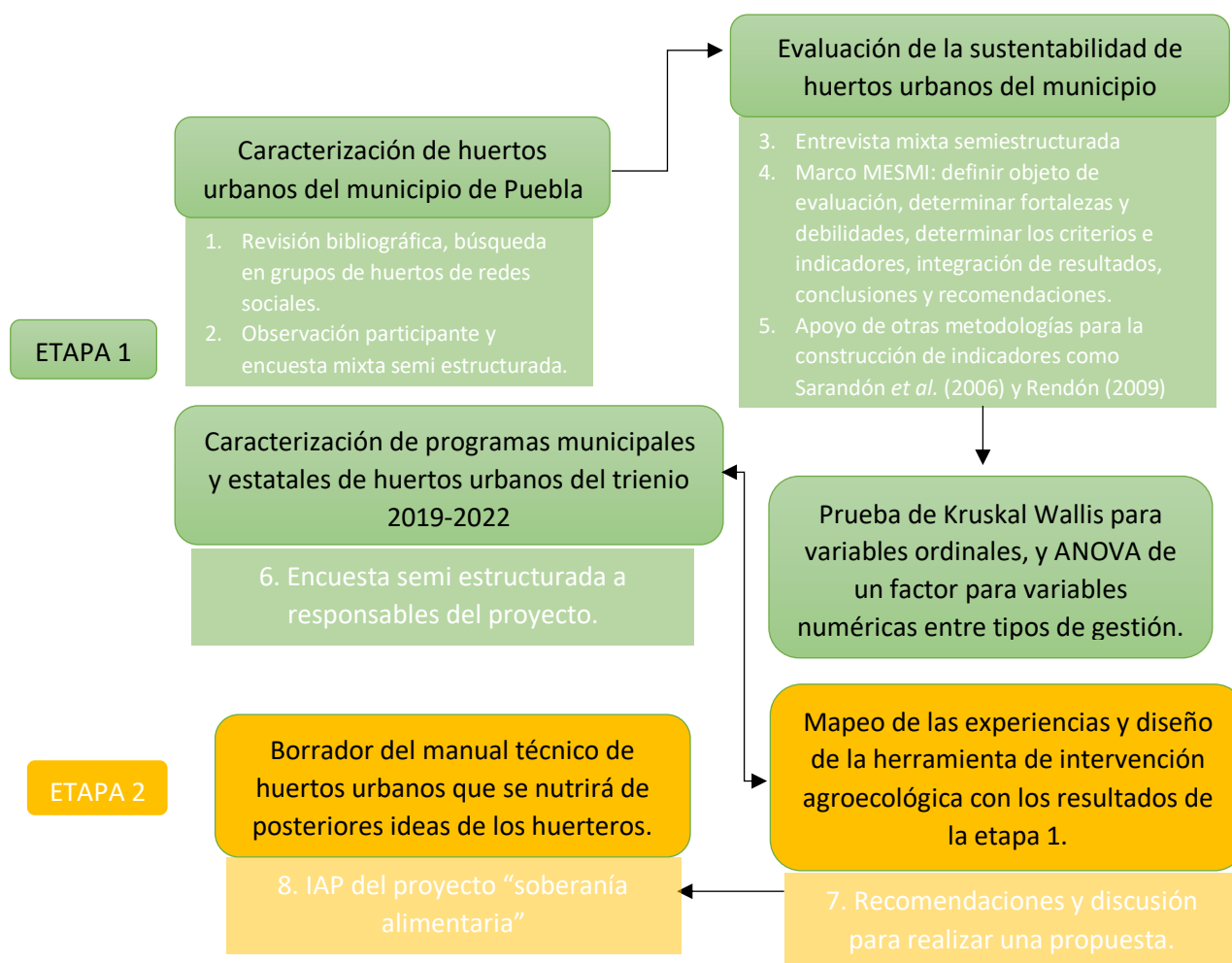
rango de precipitación de 400 – 900 mm.; en su territorio tiene tres tipos de clima: templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (49%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (47%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (4%) que se encuentra en la zona norte del municipio.

La zona urbana ocupa el 48% de la superficie, la agraria 25%, pastizal 15% y forestal 12%. Los principales cultivos son: la avena forrajera en verde, calabaza, frijol, haba de grano, maíz forrajero y maíz de grano (SIAP, 2017).

## 7.2 Metodología

La metodología de esta investigación se dividió en dos grandes etapas que se esquematizan en la Fig. 3

**Fig. 3** Etapas de la Metodología



### 7.2.1 ETAPA 1: Caracterización de los huertos urbanos del municipio de Puebla.

Para caracterizar los huertos del municipio de Puebla, se realizó una revisión bibliográfica donde el único estudio encontrado sobre huertos urbanos en el municipio de Puebla es el realizado por Caporal (2017, p.148-149) que se tomó como guía para contactar a los productores urbanos reportados, sin embargo, para una búsqueda exhaustiva se utilizaron las herramientas tecnológicas a nuestro alcance como realizar publicaciones en grupos de huerteros urbanos de Puebla en Facebook, búsqueda en páginas de internet utilizando palabras clave como: huertos urbanos en Puebla, agricultura sustentable en el municipio, posteriormente se aplicó el método de muestreo “bola de nieve”.

Se realizarán preguntas clave dentro del cuestionario de la herramienta de campo para la evaluación de la sustentabilidad que nos ayudarán a caracterizar a los huerteros, enfocadas principalmente a conocer su visión, motivación, tipo de huertos, etc.

#### *7.2.1.1 Evaluación de la sustentabilidad de los huertos urbanos del municipio de Puebla.*

La evaluación que se realizará será de tipo Transversal, para lo cual se utilizará la metodología de Mesmi, ya que, a diferencia de otras, es cíclica, con un enfoque participativo, sistémico y multiescalar, que ha sido validado en múltiples estudios de caso y cuyo objetivo principal es mejorar los sistemas de manejo de recursos naturales y dirigirlos hacia la sostenibilidad; además, es un marco flexible, adaptable a diferentes tipos de sistemas, niveles de información y capacidades técnicas. (Astier, et al. 2008, p. 16). Dicha metodología se nutrirá de otras metodologías para la construcción de indicadores de sustentabilidad como la de Sarandón *et al* (2006) y Rendón (2009)

Para realizar dicha metodología se llevarán los pasos recomendados por Astier, et al. (2008, p. 84) con ciertas modificaciones:

- 1) **Definición del objeto de la evaluación:** para realizarlo se identificaron los diferentes sistemas de manejo que se van a evaluar determinando la escala espacial y temporal, posteriormente se debe caracterizar el sistema de manejo de referencia y el alternativo para la región de estudio. (Masera, 2000:32)
- 2) **Determinación de las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo:** para dicho propósito se realizó un primer diseño de entrevistas de prueba basándonos en nuestro cuadro de marco lógico de investigación que toma en cuenta los objetivos, hipótesis y variables de investigación planteados y algunos trabajos de la bibliografía (Clavijo y Cuvi, 2017 p.78) que se tomaron como referencia, con lo cual, se realizó un diagnóstico de las huertas de estudio y una prueba de la herramienta de campo.
- 3) **Se determinaron los criterios más importantes para analizar los agroecosistemas, proponiéndose indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación.** En las primeras entrevistas de prueba se determinaron los puntos críticos de la sustentabilidad y se tomaron en cuenta en base a los comentarios de los propios huerteros los indicadores más importantes que ellos consideraban para el estudio de la sostenibilidad. Dichos criterios e indicadores se integraron. Se realizó un cuadro para organizar los atributos de sostenibilidad de los agroecosistemas que propone el método de MESMI, los atributos del sistema, los criterios enfocados en nuestra área de estudio, los indicadores, las unidades de medición. (Tabla 4)

**TABLA 4. ATRIBUTOS, PUNTOS CRÍTICOS, CRITERIOS DIAGNÓSTICO, INCADORES Y UNIDADES DE MEDICIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE HUERTOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE PUEBLA, PUE.**

Atributos de sostenibilidad	Punto crítico (+,-)	Criterio diagnóstico	Indicador	Unidades de medición	Método de medición **	Criterios de medición	Dimensión *
Productividad	Poca producción de hortalizas (-)	Ganancia	1. Relación beneficio costo R=Valor de la producción/Inversión	Pesos.	1	0-0.125= 0%	E
						0.126- 0.375= 25%	
						0.376-0.50= 50%	
						0.501 -0.625= 75%	
						0.626 - 0.75= 100% (Modificado de Monroy, 2019)	
Adaptabilidad	Falta de innovaciones tecnológicas (-)	Innovación tecnológica	2. Número de nuevas prácticas o tecnologías para hacer frente a circunstancias adversas	Número de innovaciones	1	Más de 4 innovaciones= 100%,	S
						3 innovaciones = 75%,	
						2 innovaciones =50%,	
						1 innovaciones = 25%	
	Falta de socialización de las experiencias (-)	Formación de redes sociales y/o espacios colaborativos	3. Número de Intercambio de saberes y colaboraciones con otros Huerteros.	Número de veces	1	Más de 4 interacciones o colaboraciones= 100%,	S
						3 interacciones o colaboraciones = 75%,	
						2 interacciones o colaboraciones =50%,	
						1 interacciones o colaboraciones = 25%	
Autosuficiencia, Autogestión	Falta de sustrato y otros insumos que tienen que comprar (-)	Formas de adquirir insumos para el agroecosistema	§4. Independencia de insumos externos.	Número de insumos	1	de 0 a 1 insumos externos= 100% de independencia	E
						de 2 a 3= 75% de independencia a insumos.	
						de 4 a 5 insumos externos= 50% de independencia de insumos.	
						de 6 a 7 insumos externos= 25% de independencia de insumos.	
						de 8 en adelante de insumos externos= 0% de independencia (Modificado de Sarandón, 2006:22) (semilla comprada, fertilizante, agua, herbicidas, insecticidas, gasolina, sustrato, maquinaria, complejos bacterianos)	
	Falta de apoyos a las iniciativas (-)	Apoyos gubernamentales o privados.	5. Grado de Apoyo recibidos por cualquiera de los	7. Ninguno, Poco, Medio, Alto, Muy alto (cualitativa)	1	0% (Ninguno)= sistemas sin ningún programa de apoyo estatal o privado como respaldo.	E
						25% (poco)= sistemas con apoyo estatal o privado en alguna de las etapas del proceso de producción.	

			tres órdenes de gobierno o privados.			50% (Medio)= sistemas con respaldo público en todo el proceso productivo. 75% (alto)= Sistemas con respaldo privado en todo el proceso productivo 100% (muy alto) = sistemas con respaldo público y privado en todo el proceso. (Rendón, 2004:137)		
Equidad	Falta de participación equitativa en los huertos (-)	Participación equitativa	6. Porcentaje de participación de ambos géneros	% de mujeres y de hombres que participan en cada proyecto	1	50%/50% de participación entre ambos géneros= 100%	S	
						40%/ 60%= 75%		
						30%/70%= 50%		
						20%/ 80%= 25%		
						10%/ 90%= 0%		
Estabilidad, Resiliencia y Confiabilidad	Satisfacción por el trabajo que realizan (+)	Aceptación del sistema productivo	7. Grado de Satisfacción	Cuantitativo: Nada satisfecho Poco satisfecho Medio satisfecho Muy satisfecho Completamente satisfecho	1	<b>Nada satisfecho:</b> Está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la producción= 0%	S	
						<b>Poco satisfecho:</b> No está del todo satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer = 25%		
						<b>Medio satisfecho:</b> Está contento, pero antes le iba mucho mejor= 50%;		
						<b>Muy satisfecho:</b> No haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos= 75		
						<b>Completamente satisfecho:</b> Está muy contento con lo que hace y no lo dejaría de hacer, aunque no tuviera ingresos= 100% (Modificado de Sarandón, 2006)		
	Sistemas vulnerables a cambios (-)	Vulnerabilidad del sistema	8. Nivel educativo y asistencia técnica	Tipo de Educación de los huerteros y capacitación		1	0%= Sin estudios formales y sin acceso periódico a capacitación externa.	S
							25%= Sin estudios formales, pero con acceso a capacitación externa o con educación básica, pero sin acceso a capacitación externa.	
							50%= Con estudios de educación básica o media superior y con acceso a capacitación externa.	
							75%= Con estudios de educación superior, pero sin acceso a capacitación externa.	
							100%= responsable técnico con especialidad y acceso periódico a capacitación externa. (Rendón, 2004:127)	
Sistemas productivos que tienen prácticas	Prácticas Agroecológicas para la conservación	§9. Tipo de control de plagas y enfermedades	Tipo: Biológico o Químico.		2	Uso indiscriminado del control químico= 0%	A	
						No realiza ningún tipo de control y tiene plagas frecuentemente= 25%		
						Uso reducido de control químico cuando es necesario y combina con alternativas orgánicas para el control de plagas= 50%		

orgánicas u agroecológicas (+)	Alta diversificación de cultivos (+)				Uso de control biológico de plagas= 75%	
					No tiene plagas a causa del manejo agroecológico del huerto= 100%	
		§10. Tipo de semillas y su conservación	Criolla, Mejorada, autoabastecimiento de semillas.	1	No sabe de dónde proviene su semilla= 0%	A
					Uso de semillas mejoradas compradas o combinadas con criollas= 25%	
					Uso de semillas nativas o criollas= 50%	
					Uso de semillas mejoradas que se obtienen de su propio semillero, o combinadas= 75%	
					Uso de semillas criollas o nativas que se obtengan de semilleros propios= 100%	
		§11. Índice de Agrobiodiversidad de los cultivos.	Número $IA = \frac{Ae + At + r}{3}$	1	Para obtener la Huerto con monocultivo = 0	A
					Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones (cultivos en maceta con pocas especies) = 1	
					Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos (cultivos en macetas, con diversidad media) = 2	
					Huerto diversificado con poca asociación entre ellos (Policultivos separados por camas) = 3	
					Huerto totalmente diversificado, con asociaciones y dejando plantas con funciones específicas (policultivos mezclados en camas con asociaciones funcionales) = 4 (Modificado de Sarandón, 2006)	
			Rotación de cultivos. No realiza rotaciones= 0			
			Realiza rotaciones eventualmente= 1			
			Rota cada 2 ó 3 años= 2			
			Rota todos los años. No deja descansar el suelo= 3			
			Rota todos los años. Deja descansar un año el suelo o incorpora leguminosas o abonos verdes = 4 (Modificado de Sarandón, 2006)			
			De 0 a 10 especies en el huerto= 0			
			De 11 a 21 especies en el huerto=1			
			De 22 a 31 especies en el huerto=2			
			De 32 a 41 especies en el huerto=3			
			De 42 en adelante=4			
§12. Tipo de control de arvenses	Manual, biológico o químico	1	Uso indiscriminado de herbicidas= 0%	A		
			Combina varios tipos de control y usa herbicida en caso necesario= 25%			
			Control manual de arvenses= 50%			

	Falta de agua (-)					Control biológico de arvenses= 75%	A			
						Control agroecológico de arvenses= 100%				
						§13. Porcentaje de conservación de suelos.		Escala de 0%, 25%, 50%, 75%, 100%	1	0%= Uso indiscriminado de fertilizantes químicos
										25%= Combina el abono orgánico y químico
										50%= usa abonos orgánicos exclusivamente
										75%= Combina los abonos orgánicos con algún complejo bacteriano
										100%= Realiza una nutrición integral de su suelo y protege la humedad con acolchados o cultivos de cobertura
						§14. Tipo de sistema de riego.		Tipo: Riego por goteo, aspersión, manual.	1	No tiene sistema de riego y ningún sistema de captación de agua= 0%
										Tiene sistema de riego por aspersión, pero carecen de agua= 25%
										Tiene sistema de riego por aspersión, pero hay agua potable=50%
			Tiene sistema de riego por goteo, pero sólo agua potable= 75%							
			Tiene sistema de riego por goteo y captación de agua de lluvia= 100% (Modificado de Monroy, 2019)							
				A						

\*E= Económica, S= Social, A= Ambiental. 0% representa el sistema menos sustentable y 100% el más sustentable.

\*\*Método de medición: Entrevista en campo (1); Medición directa en campo (2); Revisión bibliográfica (3)

**4) Medición y monitoreo de indicadores.**, posteriormente se revisaron que cada una de las preguntas reflejen la información necesaria para medir los indicadores, esto con la finalidad de concluir el diseño de la entrevista para la obtención de la información deseada

Se utilizó Google Form para realizar la encuesta a través del celular con la finalidad de ahorrar en tinta y papel optimizando la captura de los datos, por lo cual, sólo los formatos de tablas fueron impresos para el estudio.

**5) Presentación e integración de resultados.** Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen.

**6) Realizar las conclusiones y recomendaciones.** En este paso se realizarán las sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo en huertos urbanos del municipio de Puebla, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación, se entregará a cada uno de los agricultores urbanos el resultado del estudio para que puedan realizar una autocrítica encaminada a transformar ciertas prácticas de manejo que puedan mejorar la sustentabilidad de los huertos.

#### *7.2.1.2 Análisis estadístico*

Como la mayoría de las variables son de tipo ordinales, excepto dos que son relación beneficio-costo y el índice de agrobiodiversidad, se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para “k” muestras independientes para poder comparar las tres categorías de sustentabilidad: el transicional al convencional, el orgánico de referencia y el transicional al agroecológico y también para una comparación entre los tipos de gestión de los huertos: familiares, gubernamentales, comunitarios, empresas privadas y asociaciones civiles.

Para realizar la prueba se hicieron rangos para cada clase y se introdujo al programa Statistica 7.0 para realizar la prueba Kruskal Walis con un nivel de confianza de 95% y un error del 5%.

Para las variables numéricas se realizó la prueba de ANOVA de una vía.

#### *7.2.1.3 Caracterización de los programas sociales.*

Para caracterizar los programas sociales municipales se realizó una revisión en la página del municipio y una búsqueda en la red para encontrar las convocatorias disponibles sobre huertos urbanos. Posteriormente se contactó a los responsables para pedir una cita y poder conversar sobre el proyecto de investigación y realizar los escritos necesarios para un convenio con el ayuntamiento.

En este punto de la investigación se atendió la convocatoria de CONACYT de Soberanía alimentaria Fondo PRONACES FOP07-2021-02 y F003 2023-04, con el número de solicitud 000000000316627, en donde se registró la propuesta titulada: “Casa de la semilla y huertos urbanos agroecológicos en la región centro de Puebla: una estrategia necesaria de transformación hacia la soberanía alimentaria” dentro de la demanda “Autoabasto urbano y periurbano” donde participaron el Complejo Regional Centro-BUAP, Centro de Agroecología ICUAP-BUAP, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vález Pliego" (ICSyH-BUAP), Universidad Veracruzana, Universidad Iberoamericana-Puebla, Secretaria del Trabajo del Gobierno del estado de Puebla, H. Ayuntamiento de Puebla, Empresa Co-baq S.A.S. de C.V., Cooperativa Utopía de los Bosques SC de CV, A.C. Donde fuimos aprobados y beneficiados con financiamiento para la realización del protocolo de esta investigación entre otras.

## 7.2.2 Etapa 2: Mapeo de las experiencias, diseño del modelo de intervención agroecológica, borrador del manual

### *7.2.2.1 Mapeo de las experiencias de huertos urbanos y diseño de la herramienta de intervención agroecológica*

Se realizó un mapa en Arc Map 10.5 de los huertos urbanos encontrados al finalizar el estudio en el municipio de Puebla

Con los resultados obtenidos se tomaron en cuenta las experiencias con los indicadores que presenten mayor grado de sustentabilidad de acuerdo con los criterios de medición propuestos en este estudio. A partir de ellas se realizaron las recomendaciones de las prácticas más eficientes de los productores urbanos del municipio de Puebla.

### *7.2.2.2 Borrador del manual técnico para huertos Agroecológicos*

Se elaboró un borrador del manual con información relevante de este estudio encaminado a realizar una explicación del enfoque de la agroecología en proyectos de huertos urbanos, tomando en cuenta las experiencias que tuvieron los indicadores mejor evaluados a partir del MESMI y, por lo tanto, son las experiencias con mayor grado de sustentabilidad en el momento en que se realizó el estudio, el manual fungirá como un espacio extensivo del conocimiento.

Para este fin se incorporaron a la entrevista preguntas clave que nos ayuden a conocer qué tipo de información sería más útil para los huerteros, y si están dispuestos a compartir sus experiencias, se sistematizará la información para incorporarse al manual.

En el proyecto de soberanía alimentaria dónde ya fuimos aprobados por el CONACYT para la segunda etapa de financiamiento de la totalidad del proyecto, se incorporan las IAP (Investigación-Acción participativa), donde a partir de foros, reuniones y otras actividades se tomará en cuenta la opinión de los propios huerteros de la megalópolis sobre la forma de presentar la información y se nutrirá

aún más esta investigación. Se pretende que el lenguaje utilizado sea sencillo para contribuir a que dicho manual sea de utilidad para todas las personas que quieran realizar un huerto sustentable con enfoque agroecológico no importando su nivel de comprensión.

Como etapa final del proyecto “Soberanía Alimentaria” de la que es parte este estudio, se pretende realizar una red de huertos urbanos de la megalópolis Puebla-Tlaxcala con todos los huerteros del municipio de Puebla y de la región, incluyendo una página de internet en la que se pueda presentar la información relevante y el mapeo de las experiencias, para ello se realizará una base de datos de los huerteros de este proyecto de tesis con los datos relevantes para hacerles llegar una invitación a formar parte de esta red.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se llevaron a cabo del 21 de enero del 2021 al 22 de febrero del 2022 un total de 18 entrevistas. Los huertos encontrados se categorizaron según la gestión y el objetivo del huerto, sugerido por Guzmán (2020), por lo cual se han evaluado hasta el momento 2 huertos gubernamentales, 2 huertos comunitarios, 2 huertos de asociaciones civiles, 3 huertos de empresas privadas y 6 huertos familiares.

### 8.1 Definición del objeto de estudio

El sistema huerto urbano de referencia es el orgánico ya que la mayoría de los huertos tienen un manejo libre de agroquímicos procurando las prácticas que fomentan la biodiversidad, el uso de fertilizantes orgánicos y fermentados, control biológico de plagas o con extractos elaborados por cada huertero (Fig. 4).

Se han encontrado hasta ahora dos sistemas alternativos el transicional al convencional y el transicional al agroecológico; en el primer caso sólo se reportó hasta ahora un huertero que aplica la visión de la revolución verde y se centra en la productividad; por el otro lado el transicional al agroecológico no sólo existe una base de conciencia ambiental que norma las decisiones sino además, se acompaña



## 8.2 Medición y Monitoreo de Indicadores

Se encontraron un total de 113 especies de plantas cultivadas en los huertos urbanos, 76 alimenticias, 30 medicinales y/o condimentos, 13 ornamentales, de los cuales destacan con 3-5 menciones las siguientes: cilantro, aguacate, calabaza, brócoli, lechuga orejona, jitomate, chícharo, coliflor, chiles, zanahoria, acelga, apio, cebolla, tomate y diversas aromáticas como hierbabuena, menta, epazote, romero, lavanda, orégano y tomillo entre las especies frutales se pueden encontrar aguacates, limón, naranja, fresa, zarzamora, mora y granada.

El 53.8% de los huerteros destina la producción para autoconsumo exclusivamente ya que no tiene excedentes, al no tener suficiente espacio; el resto refiere tener un porcentaje de ventas entre 20%-50% de su producción.

A cada huerto de estudio se le colocó un número con el que será identificado en todos los resultados subsecuentes, se muestra en la tabla 5 el número de identificación, nombre del entrevistado, nombre del huerto y/o asociación en su caso, y categoría.

<b>Tabla 5. Número de identificación y categorías de los huertos urbanos del municipio de Puebla.</b>				
<b>Fuente: Elaboración propia con información de campo.</b>				
<b>Número de identificación</b>	<b>Nombre de la organización y/o huerto</b>	<b>Nombre del entrevistado</b>	<b>Categoría según tipo de Gestión</b>	<b>Objetivo principal</b>
1	Huerto comunitario de los Héroes	Esperanza Mendez	Comunitario	Autoabasto
2	Huerto de "Donadores altruistas de Puebla" Ac.	Claudia Aramburo Benavides	Asociación Civil	Venta
3	El mercadito oficial	Magda Pérez López	Empresa privada	Autoabasto, Capacitaciones
4	Huerto del centro de desarrollo comunitario Solidaridad	Juan Diego Vidal Duran	Gubernamental	Autoabasto
5	Huerto familiar	Laura Portillo Badillo	Familiar	Autoabasto

6	SIBA (Sistema integral Biológico Acuatico)	Trinidad	Empresa privada	Demostrativo
7	"Sembrarte" huerto del TAP (Trianguis Alternativo de Puebla)	Fabio Pumarino	Empresa privada	Demostrativo- venta local.
8	Huerto familiar	Gabriela Díaz	Familiar	Autoabasto
9	Huerto familiar Azumiatla	Benita Cordero Rosas	Familiar	Autoabasto
10	Huerto familiar Azumiatla	Andrés Rojas Cuapa	Familiar	Autoabasto
11	"Las plantas de Bruce"	Bruce	Empresa privada	Autoabasto
12	Huerto Comunitario de la Margarita	Guillermo	Comunitario	Autoabasto
13	Huerto familiar Azumiatla	Rocío Escalona Cordero	Familiar	Autoabasto
14	Huerto de la Laguna de Chapulco	Raúl Cortes Carrión	Gubernamental	Demostrativo, capacitación.
15	Huerto familiar	Mauricio Flores Sánchez	Familiar	Autoabasto
16	Huerto familiar de Azumiatla	Tomas Rito	Familiar	Autoabasto
17	Huerto familiar de Azumiatla	María Paula Díaz Cruz	Familiar	Autoabasto
18	Huerto comunitario residencial BUAP	Claudia Mancilla	Comunitario	Autoabasto, pedagógico

Los resultados de los indicadores se pueden observar en la tabla 6, dónde viene el número de identificación de cada huerto y la calificación porcentual por indicador.

Tabla 6. Valores de las variables de los 18 huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla, México y su equivalencia porcentual. Fuente: Elaboración propia a partir de información en campo.																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Relación beneficio costo	0.13	0.94	0.05	0.59	0.21	0.06	3.22	0.09	0.74	0.10	0.04	0.35	0.34	1.15	0.02	0.20	0.36	0.044
	25%	100%	0%	50%	25%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	25%	25%	100%	0%	25%	25%	0%
2. Número de nuevas prácticas o tecnologías	1	1	0	1	0	0	4	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	25%	25%	0%	25%	0%	0%	100%	25%	0%	25%	25%	0%	25%	25%	25%	25	25	25%
3. Número de Intercambio de saberes y colaboraciones	2	0	+4	+4	0	+4	8	+4	+4	+4	+4	2	2	+4	2	+6	+4	8
	50%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	0%	100%	0%	100%
4. Independencia de insumos externos. *	4	4	5	2	2	3	3	3	1	3	2	4	2	4	1	3	1	1
	50%	50%	50%	75%	75%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	50%	75%	50%	100%	75%	100%	100%
5. Grado de Apoyo gubernamental (AG) y/o (AP)	AG INICIAL	AP INICIAL	NINGUNO	AG CONTINUO	NINGUNO	AG INICIAL	NINGUNO	NINGUNO	AG INICIAL	AG INICIAL	NINGUNO	AP POR ETAPA	AG INICIAL	AG CONTINUO	NINGUNO	AG INICIAL	AG INICIAL	NINGUNO
	50%	50%	0%	75%	0%	50%	0%	0%	50%	50%	0%	25%	50%	75%	0%	50%	50%	0%
6. Porcentaje de participación de ambos géneros: Mujer(M), Hombre (H)	8 M y 2 H	3 M y 3 H	3 M y 2 H	1 H	1 M 1 H	1 M 1 H	2 H	1 M	1 M	1 H	1 H	2 H y 2 M	1 H y 1 M	1 H	1 H	1 H	1 M	4 H
	50%	100%	75%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	50%
7. Grado de Satisfacción	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Medio satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Medio Satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Medio satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente satisfecho	Completamente Satisfecho
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%
8. Nivel educativo y técnico: Sin estudios (SN) Educación Básica (EB) Educación superior=ES Responsable técnico= RT	ES y CP	ES y CP	RT y CP	ES sin CP	ES sin CP	RT y CP	RT y CP	RT y CP	EB y CP	SN con CP	RT y CP	EB y CP	EB y CP	RT y CP	ES sin CP	EB y CP	EB y CP	ES sin CP

Capacitación=CP	75%	75%	100%	75%	75%	100%	100%	100%	50%	25%	100%	50%	50%	100%	75%	50%	50%	75%
9. Tipo de control de plagas y enfermedades*: Sin control (SN), químico (Q), Combinado (COQ), Orgánico (O), Agroecológico (AE)	COQ	Q	O	AE	SN	O	AE	O	O	Q	O	SN	O	O	SN	O	O	SN
	50%	0%	75%	100%	25%	75%	100%	75%	75%	0%	75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%	25%
10. Tipo de semillas y su conservación*: Mejorada (M), Combinada (MC), Criolla o nativa (CN), Semillero propio y polinización abierta (SP), Nativas o criollas de semilleros propios (SCN)	M	M	CN Y SP	MC Y SP	C	MC Y SP	SP	M	C Y SP	M	M	M	MC Y SP	M	M	M	MC Y SP	M
	25%	25%	75%	75%	50%	75%	75%	25%	75%	25%	25%	25%	75%	25%	25%	25%	75%	25%
11. Índice de Agrobiodiversidad*	2	0	3	3	0.67	3	3.33	1.66	1.3	2.7	2	3.7	2.3	2.6	2	2	3	2.3
	33.3%	0%	50%	50%	11.1%	50%	55.56 %	27.78 %	22.2%	44.4%	33.3%	61.1%	38.9%	44.4%	33.3%	33.3%	50%	38.9%
12. Tipo de control de arvenses*: Manual (MN), Químico y orgánico (QO)	MN	QO	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN
	50%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
13. Porcentaje de conservación de suelos*. Abono Químico (AQ), Abono Orgánico (AO), Abono combinado (AC) Orgánico y Bacterias (OB), INTEGRAL (I)	AO	AC	AO	I	AO	AO	AO	AO	AO	AO	AO	AO	AC	AO	AO	AO	AO	AO
	50%	25%	50%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	75%	50%	50%	50%	50%	50%
14. Tipo de sistema de riego*. Ningún sistema ni Captación (SN), Riego por aspersión (A), por aspersión y captación de lluvia (ALL), Por goteo y sin captar agua de lluvia (G), por goteo y lluvia (GLL), sólo captación (LL)	A	GLL	SN	SN	SN	SN	ALL	G	SN	SN	SN	SN	SN	A	SN	SN	A	LL
	50%	100%	0%	0%	0%	0%	75%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	25%	50%

\* Variables utilizadas para agrupar los tipos de manejo de huertos urbanos del municipio de Puebla.

### 8.2.1 Productividad

Masera *et al.* (2000:20) define la productividad como “la capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios en un tiempo determinado”. Se propusieron inicialmente 2 indicadores para medirlo: Rendimiento y la relación beneficio/costo.

#### 8.2.1.1 Rendimiento

Nos encontramos con la dificultad de medir esta variable en los huertos por ser producciones a pequeña escala destinados en su mayoría al autoconsumo (85.88%) o a la venta local (11.88%) e intercambio (2.22%), un ejemplo es el caso del huerto “Sembrarte” en donde los consumidores eligen directamente de la huerta lo que quieren cosechar, por lo cual, los pocos huerteros que tenían una idea de su producción nos dieron aproximaciones, pues además de que se produce escalonadamente y sin un calendario de siembra específico, muchas de ellas se cuantifican por manojo o pieza y no por kilogramos. Por dicha razón, dejaremos de lado este indicador y nos enfocaremos en cuantificar los beneficios de cada huerto como alternativa propuesta por Guzmán (2020).

#### 8.2.1.2 Relación Beneficio/ costo

A pesar de encontrarnos con las mismas dificultades de la medición de la producción, en el caso de este indicador no es necesario cuantificar los kilogramos de plantas medicinales, condimentos, lechuga y otras verduras que no se venden por peso si no por pieza o manojo, por lo cual se realizó una cuantificación en campo de la cantidad de plantas presentes y entonces se multiplicó por el costo, como la capacidad de retorno económico con respecto a la inversión de trabajo y dinero por parte de los agricultores urbanos. Para calcularlo se sacaron los costos mensuales de: sustrato, fertilizantes, semillas o plántulas, control de plagas, servicios, control de arvenses, gasolina o transporte, y la inversión inicial del huerto que se dividió entre los meses de tiempo desde su inicio, para la mano de obra se encontró que en promedio se le paga a los trabajadores \$50 pesos por hora de trabajo, por lo

cual, se tomó en cuenta para incluir en costos el pago por hora de tiempo invertido de cada uno de los trabajadores del huerto, esto es importante porque a pesar de que no es mucha la inversión mensual si lo es el tiempo que se requiere para mantener el huerto. Para los beneficios se sacó la producción en unidades, manojo o kilogramos para sacar los costos aproximados de cada hortaliza, para los costos se buscó en la base de datos del SNIIM (Sistema Nacional de información e integración de Mercados), en los cuales se realizó la suma de los promedios de los años 2020, 2021 para el costo de la producción.

Se encontraron que sólo los huerteros del sistema alternativo (transicional al convencional y transicional al agroecológico) tienen un valor óptimo de esta variable.

### 8.2.2 Adaptabilidad

Masera *et al.* (2000:20) la define como la capacidad del sistema de regresar a los puntos de equilibrio, o para para continuar siendo productivo a través de los cambios que surgen en el tiempo, incluye la capacidad de buscar nuevas tecnologías que ayuden a mantener el agroecosistema frente a cambios. Se propusieron dos variables para su medición.

#### 8.2.2.1 Número de nuevas prácticas o tecnologías

Las nuevas prácticas que implementan los productores les permiten hacer frente a circunstancias adversas, considerándose innovaciones tecnológicas para adaptarse en el tiempo. Se encontró que el nivel de innovaciones en todos los huertos es muy bajo en su mayoría son del 0 al 25% y sólo en los huertos con manejo transicional al agroecológico hay un porcentaje mayor de innovaciones. Guzmán (2020) reporta 8 técnicas innovadoras que se consideran ecológicas presentes en los huertos y en el caso del municipio de Puebla sólo se reportan 4.

### 8.2.2.2 Número de Intercambio de saberes y colaboraciones con otros

#### Huerteros

El indicador se consideró porque la socialización de saberes entre agricultores urbanos es importante pues se realiza un aprendizaje colectivo que les permite afianzar las experiencias a través del tiempo, Altieri y Toledo (2011:5) mencionan que la Agroecología se basa en procesos derivados de la propia experimentación de los agricultores y de su capacidad para transmitirlos de manera horizontal. En este indicador los niveles más altos fueron encontrados en el huerto alternativo transicional al agroecológico y los huertos de referencia orgánicos, y está relacionado con la implementación de programas estatales de huertos urbanos que les dieron origen y seguimiento a varias experiencias reportadas, por lo que, se formaron grupos de huerteros que intercambiaban información y saberes.

### 8.2.3 Autosuficiencia, autogestión

Se define como la capacidad del agroecosistema de regular sus relaciones con el exterior (Maser *et al.* 2000:21). Está determinado por dos variables: independencia de insumos y grado de apoyo.

#### 8.2.3.1 Independencia de insumos

Refleja la cantidad de insumos que dependen del exterior del agroecosistema, si son pocos su independencia será óptima. La mayoría de los huerteros compra pocos insumos para mantener el huerto, en el promedio de los tipos de manejo el nivel más bajo de esta variable es del huerto transicional al convencional por la gran cantidad de insumos externos de los que depende y los más altos con un 85% de independencia es el alternativo transicional al agroecológico y el huerto de referencia al orgánico.

#### 8.2.3.2 Grado de apoyo

La variable grado de apoyo, se refiere al impulso que las instituciones gubernamentales les otorgan a estas experiencias, ya sea económico o en especie, incluyendo capacitaciones. Resultando un 25% para los huertos orgánico y 50%

para el transicional al agroecológico y el transicional al convencional, indicando una falta de apoyo gubernamental que pueda incentivarlos a continuar realizando dicha actividad productiva.

#### 8.2.4 Equidad

Masera (et al. 2000:22) la define como la capacidad del sistema para distribuir de manera justa los beneficios del agroecosistema inter e intrageneracional. También se refiere a la distribución del trabajo y beneficios del agroecosistema de manera equitativa entre géneros.

##### 8.2.4.1 *Porcentaje de participación de ambos géneros.*

En esta investigación se midió la participación entre géneros para poder acceder a los beneficios de la producción en el agroecosistema, resultando muy baja la equidad para los huertos orgánicos y transicional al agroecológico ya que en algunos casos sólo hay participación de un género, en caso de los huertos familiares se documentó baja participación de los demás integrantes de la familia, por lo que, los beneficios no se reparten equitativamente de acuerdo al trabajo realizado dentro del huerto. En el caso de los huertos comunitarios, refirieron la baja participación de los vecinos, al no tener interés. El único huerto en el que había participación equitativa del 100% es en el transicional al convencional.

#### 8.2.5 Estabilidad, resiliencia, confiabilidad

Se define la estabilidad como la capacidad del agroecosistema de tener beneficios constantes a través del tiempo a partir de un equilibrio dinámico, la resiliencia es la capacidad del agroecosistema de retornar al equilibrio frente a perturbaciones graves, y la confiabilidad se refiere a la capacidad de retornar al equilibrio frente a pequeñas perturbaciones cotidianas. (Masera *et al.* 2000:20)

En esta investigación se les da más peso a estos atributos por ser muy importantes para la sustentabilidad socio-ecológica, por lo que se toman en cuenta 8 variables:

grado de satisfacción por el trabajo en el huerto, nivel educativo y asistencia técnica, tipo de control de plagas y enfermedades, tipo de semillas y su conservación, índice de Agrobiodiversidad de los cultivos, tipo de control de arvenses, porcentaje de conservación de suelos, tipo de sistema de riego.

#### *8.2.5.1 Grado de satisfacción*

Es importante para la permanencia de los huertos la motivación de los huerteros y su satisfacción por el trabajo que realizan al producir sus alimentos, en el caso de esta variable la mitad de los huerteros entrevistados está muy contento con el trabajo que realiza en su huerto y el 16% está medianamente satisfecho, por lo que es el indicador con los niveles más altos en todas las categorías, ya que los responsables no dejarían su actividad productiva a pesar de tener otras actividades, en un entorno urbano es un aspecto fundamental ya que un punto crítico es la falta de tiempo por el modo de vida acelerado que se vive en las ciudades.

#### *8.2.5.2 Nivel educativo y asistencia técnica*

Esta variable nos habla de sus herramientas de aprendizaje y del acceso a capacitación para hacer frente a nuevos retos en el proceso productivo y seguir ampliando sus conocimientos respecto al agroecosistema y su manejo, por ende, mantener la estabilidad y tener mejor resiliencia ante los pequeños o grandes cambios. En ésta variable 12 de los productores se encuentran en un 75 a 100% y sólo uno tiene un valor de 25% indicando un buen acceso a capacitación y seguimiento por parte de programas estatales como “huertos familiares” de la secretaría del trabajo y “huertos escuela” del municipio de Puebla.

#### *8.2.5.3 Índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos*

Se propone para este estudio un nuevo índice adaptado para huertos urbanos tomando en cuenta tres propuestas, Blixen, et al. (2007) propone la variable Agrobiodiversidad para huertos urbanos sin especificar cómo medirlo. Sarandón (2006:22) propone indicadores para la variable manejo de la biodiversidad en

pequeños productores: la agrobiodiversidad espacial referida como la asociación de cultivos y la agrobiodiversidad temporal referida como la rotación de cultivos. Guzmán (2020:92) mide la biodiversidad realizando un conteo de la cantidad de especies presentes en los huertos de la CDMX, Clavijo y Cuvi (2017:76) mide la diversidad de cultivos con la riqueza de especies y la asociación de cultivos.

El índice de Agrobiodiversidad que se propone consta de 3 indicadores tabla 7

<b>Tabla 7. Indicadores que integran el índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos y sus criterios de medición. Fuente: Elaboración propia, modificado de Sarandón (2006)</b>		
<b>Indicadores del Índice de Agrobiodiversidad</b>	<b>Criterios de medición</b>	
<b>Agrobiodiversidad espacial (Ae)</b>	Huerto con monocultivo	0
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones (cultivos en maceta con pocas especies)	1
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos (cultivos en macetas, con diversidad media)	2
	Huerto diversificado con poca asociación entre ellos (Policultivos separados por camas)	3
	Huerto totalmente diversificado, con asociaciones y dejando plantas con funciones específicas (policultivos mezclados en camas con asociaciones funcionales)	4
<b>Agrobiodiversidad temporal (At)</b>	No realiza rotaciones	0
	Realiza rotaciones eventualmente	1
	Rota cada 2 ó 3 años	2
	Rota todos los años. No deja descansar el suelo	3
	Rota todos los años. Deja descansar un año el suelo o incorpora leguminosas o abonos verdes	4
<b>Riqueza (r)</b>	De 0 a 10 especies en el huerto= 0	0
	De 11 a 21 especies en el huerto	1
	De 22 a 31 especies en el huerto	2
	De 32 a 41 en adelante	3
	De 42 en adelante	4

Después de recabar la información de las 3 variables se aplica la siguiente fórmula:

$$IA = \frac{Ae + At + r}{3}$$

En donde: *Ae = Agrobiodiversidad espacial*

*At = Agrobiodiversidad temporal*

*r = riqueza de especies en el huerto*

El índice tiene una calificación máxima de 6 que representa el 100% del indicador agrobiodiversidad y 0 que representa el número más bajo de calificación. Los resultados obtenidos por huerto se pueden observar en la tabla 8 y su equivalencia a porcentaje

<b>Tabla 8</b> Resultados del Índice de Agrobiodiversidad de huertos urbanos y su equivalencia en porcentaje.																		
ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Índice de Agrobiodiversidad	2	0	3	3	0.67	3	3.33	1.66	1.3	2.7	2	3.7	2.3	2.6	2	2	3	2.3
	33.3%	0%	50%	50%	11.1%	50%	55.56%	27.78%	22.2%	44.4%	33.3%	61.1%	38.9%	44.4%	33.3%	33.3%	50%	38.9%

#### 8.2.5.4 Control de plagas

Las plagas más importantes encontradas en los huertos son los chapulines, mosquita blanca, caracoles, gallina ciega. La mitad de los huerteros entrevistados tiene una calificación del 75% de este indicador y el 16% tiene una calificación óptima, reflejando un buen manejo de plagas y enfermedades, en algunos casos con productos orgánicos elaborados por ellos mismos.

#### 8.2.5.5 Asistencia técnica

La mitad de los huerteros tiene un rendimiento óptimo de este indicador y ninguno tiene calificación de 0% reflejando que todos han recibido asistencia técnica por parte de un experto en algún momento del establecimiento de su huerto.

#### *8.2.5.6 Tipo de manejo de las semillas*

Ningún huertero de este estudio tiene una calificación óptima en este indicador reflejando la falta de producción de sus propias semillas y un uso de semillas mejoradas por su fácil acceso y mayor distribución, por tanto, es un punto crítico en la sustentabilidad de los huertos que es necesario atender. Esto concuerda con lo encontrado por Clavijo y Cuvi (2017:86) donde sólo el 12% de los huerteros de Quito, Ecuador producen su propia semilla representando también un punto fundamental para atender que pone en riesgo la sustentabilidad de esta práctica.

#### *8.2.5.7 Tipo de Control de Arvenses*

La mitad de los huerteros tiene calificación de 50% en este indicador reflejando un manejo manual de arvenses cuando se trata de la producción a pequeña escala donde no es necesario incorporar herbicidas o control orgánico, y sólo 2 huerteros tienen un manejo agroecológico de Arvenses.

#### *8.2.5.8 Tipo del Manejo de suelos*

Un poco más de la mitad de los huerteros (56,2%) utiliza fertilizantes orgánicos y tiene una calificación del 50% de este indicador.

#### *8.2.5.9 Tipo de manejo del agua*

La mitad de los productores tiene una calificación del 50% de este indicador, reflejando la falta de un sistema de riego eficiente que coadyube a la conservación del vital líquido que representa un punto crítico para la producción hortícola.

### *8.2.6 Categorización de los tipos de manejo de huertos urbanos*

Para categorizar a los huertos del sistema de referencia y los sistemas alternativos se tomaron en cuenta los indicadores que están relacionados con las prácticas de

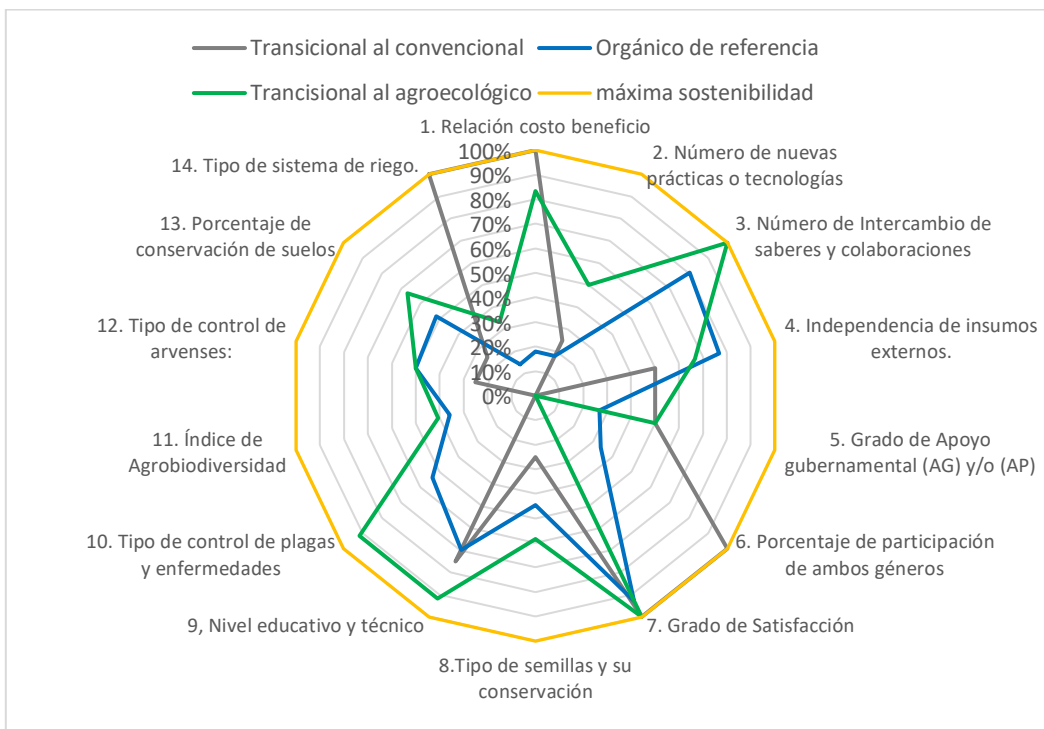
manejo que contribuyen a los principios agroecológicos y son los siguientes: Independencia a insumos externos, tipo de control de plagas y enfermedades, tipo de semillas y su conservación, Índice de Agrobiodiversidad, tipo de control de arvenses, porcentaje de conservación de suelos, tipo de sistema de riego. (Tabla 9)

<b>Tabla 9. Variables para categorizar el tipo de manejo de huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla. Fuente: Elaboración propia con información de campo.</b>			
<b>Indicadores</b>	<b>Valores por categoría: Al menos 4 de los 7 indicadores tienen alguno de los valores de referencia que se enuncian a continuación.</b>		
	<b>Transicional al convencional</b>	<b>Orgánico de referencia</b>	<b>Transicional al agroecológico</b>
Independencia de insumos externos.	de 6 a 7 insumos externos= 25% de independencia de insumos.	4 a 5 insumos externos= 50% de independencia de insumos.	De 2 a 3= 75% de independencia a insumos.
	de 8 en adelante de insumos externos= 0% de independencia de insumos.		De 0 a 1 insumos externos= 100% de independencia a insumos externos.
Tipo de control de plagas y enfermedades	Uso indiscriminado del control químico= 0%	Uso reducido de control químico cuando es necesario y combina con alternativas orgánicas para el control de plagas= 50%	Uso de control biológico de plagas= 75%
	No realiza ningún tipo de control y tiene plagas frecuentemente= 25%		No tiene plagas a causa del manejo agroecológico del huerto= 100%
Tipo de semillas y su conservación	No sabe de dónde proviene su semilla= 0%	Uso de semillas nativas o criollas= 50%	Uso de semillas mejoradas que se obtienen de su propio semillero, o combinadas= 75%
	Uso de semillas mejoradas compradas o combinadas con criollas= 25%		Uso de semillas criollas o nativas que se obtengan de semilleros propios= 100%
Índice de Agrobiodiversidad de los cultivos	Valores del Índice de 0 a 33%	Valores del Índice de 34% a 67%	Valores del Índice de 68 a 100%
Tipo de control de arvenses	Uso indiscriminado de herbicidas= 0%	Control manual de arvenses= 50%	Control biológico de arvenses= 75%
	Combina varios tipos de control y usa herbicida en caso necesario= 25%		Control agroecológico de arvenses= 100%
Porcentaje de conservación de suelos.	0%= Uso indiscriminado de fertilizantes químicos	usa abonos orgánicos exclusivamente=50%	Combina los abonos orgánicos con algún complejo bacteriano =75%
	Combina el abono orgánico y químico		Realiza una nutrición integral de su suelo y protege la humedad con acolchados o cultivos de cobertura= 100%

Tipo de sistema de riego.	No tiene ningún sistema de riego y ningún sistema de captación de agua= 0%	Tiene sistema de riego por aspersión, pero hay agua potable=50%	Tiene sistema de riego por goteo, pero sólo agua potable= 75%
	Tiene sistema de riego por aspersión, pero carecen de agua= 25%		Tiene sistema de riego por goteo y captación de agua de lluvia= 100%

Los huertos 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 y 18 fueron categorizados como Orgánicos al tener 4 de los 7 indicadores con calificación del 50% en las prácticas de manejo. Se promediaron los resultados de cada una de las categorías y se presentan en la Grafica 1.

**Grafica 1.** Resultado de los 14 indicadores por tipos de manejo de huertos urbanos del municipio de Puebla, Puebla, México.



El sistema alternativo transicional al agroecológico es el más sustentable al ser el más cercano a los óptimos y tener mayor estabilidad, resiliencia y confiabilidad. El sistema alternativo convencional es el menos sustentable en la dimensión ecológica, el sistema de referencia se encuentra en niveles intermedios.

El sistema de manejo orgánico que es el más común en los huertos del municipio de Puebla ha sido estudiado en otras zonas, sin embargo, en otros estudios no se realiza ninguna distinción clara entre la agricultura orgánica y la agroecológica y más bien se utiliza en algunos casos como sinónimos, Moreno-Gaytan (2019) indica que las mujeres productoras del valle de Chalco tienen una opinión positiva acerca del manejo ecológico de las huertas. Guzmán (2020) menciona que en los huertos de la CDMX existe un manejo agroecológico de plagas y fertilización, así como estrategias para optimizar el agua. En estos momentos en que la agricultura orgánica a nivel internacional y nacional ha tomado auge como una alternativa a la agricultura convencional, en la cual, se tienen que seguir una serie de requerimientos normados por organismos internacionales encargados de emitir certificaciones que son caras y resulta una sustitución de insumos, se tiene que hacer una distinción clara, como lo menciona Altieri y Toledo (2006) la agroecología va más allá de un cambio de insumos por otros que cumplan la misma función, la agroecología tiene una visión encaminada a que los agricultores no dependan de insumos externos, la agricultura orgánica debe ser entendida como un paso en la transición hacia una agricultura agroecológica, siempre a la mira de la independencia del productor y del cuidado de su cultura, del medio ambiente y social que le rodea.

### 8.2. 7 análisis Estadístico

En el presente estudio se cuentan con variables de tipo numéricas continuas y ordinales, por lo cual se realizó una prueba de normalidad para los datos de las 14 variables, donde se observa que sólo la variable Índice de agrobiodiversidad y Relación costo beneficio se ajustan a una distribución normal, ya que el valor de  $p=0.122925$  y  $p=0.20$  respectivamente son valores mayores o iguales a 0.05 (Cuadro 1) por lo que se ajustan a una campana de Gausse.

	N	W	p
<b>Relación costo-beneficio</b>	18	0.781430	0.200000
<b>Numero de innovaciones</b>	18	0.578713	0.000004
<b>Numero de intercambio de saberes</b>	18	0.662091	0.000030

<b>Grado de independencia</b>	18	0.816059	0.002584
<b>Grado de apoyo gubernamental</b>	18	0.758055	0.000411
<b>Participación por sexos</b>	18	0.690505	0.000062
<b>Grado de satisfacción</b>	18	0.373053	0.000000
<b>Grado de escolaridad</b>	18	0.861838	0.013091
<b>Tipo de control de plagas</b>	18	0.872140	0.019301
<b>Origen de la semilla</b>	18	0.728573	0.000175
<b>Índice de Agrobiodiversidad</b>	18	0.918766	0.122925
<b>Control de Arvenses</b>	18	0.252692	0.000000
<b>Manejo de suelo</b>	18	0.645528	0.000020
<b>Manejo de agua</b>	18	0.717301	0.000128

### Prueba de hipótesis para variables con distribución normal:

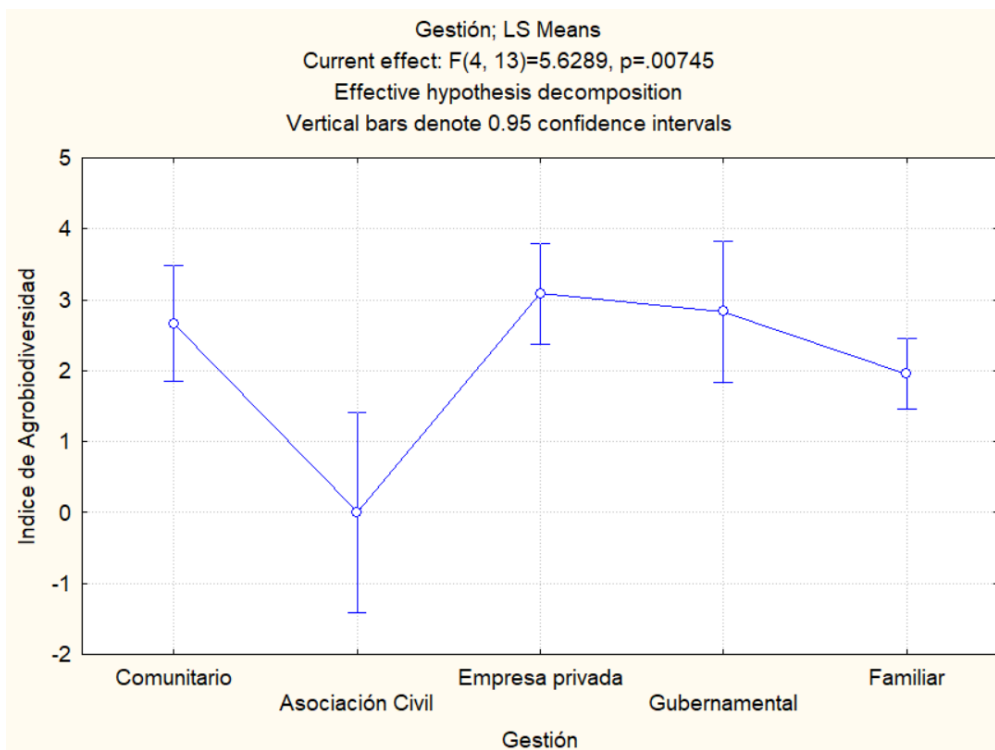
**Ho=** No existen diferencias significativas entre las medias de la variable dependiente y los tipos de gestión.

**Ha=** Existen diferencias significativas en al menos una media de la variable dependiente y el tipo de gestión.

Para realizar el análisis se introdujeron los datos al programa *Statistica 7.0* y se realizó la prueba ANOVA de un factor primero para la variable dependiente índice de Agrobiodiversidad encontrando una  $p=0.00745$  por lo que con un 95% de confiabilidad y un 5% de nivel de significancia se acepta que existen diferencias significativas entre la media de los huertos gestionados por asociaciones civiles y los gestionados por empresas privadas, gubernamentales y comunitarios. (Cuadro 2; Gráfica 2)

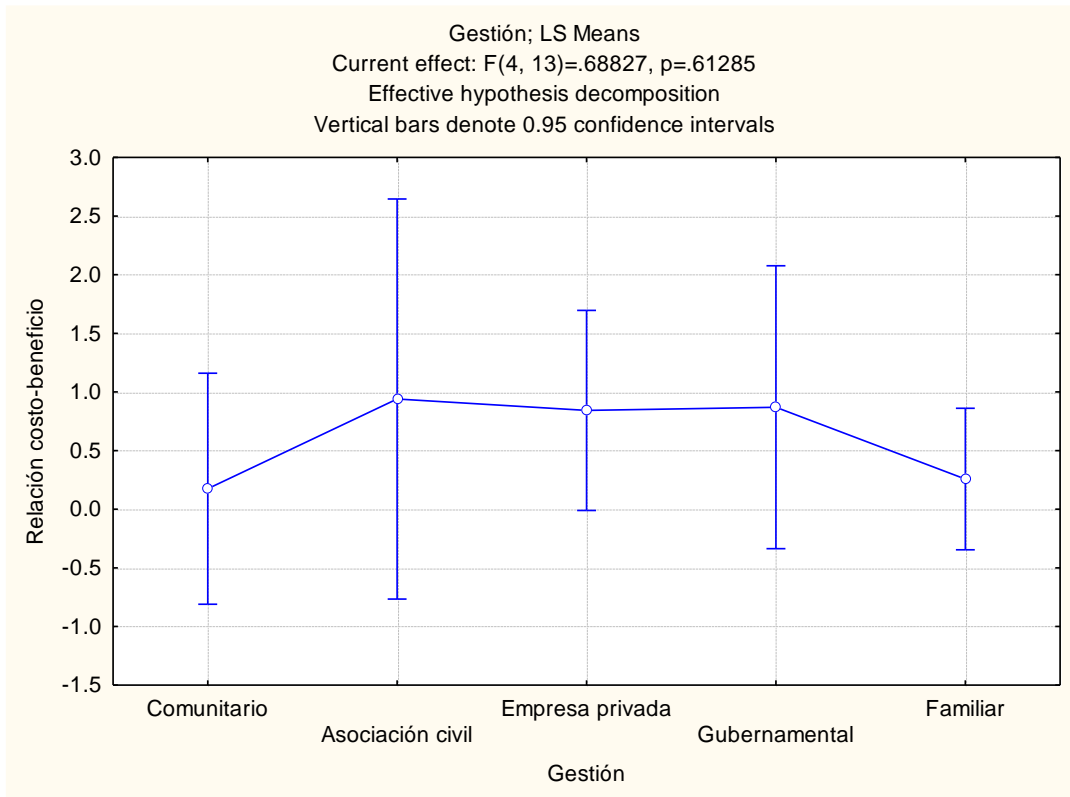
	<b>Gestión</b>	<b>{1}</b>	<b>{2}</b>	<b>{3}</b>	<b>{4}</b>	<b>{5}</b>
<b>1</b>	Comunitario		0.025582	0.915269	0.998532	0.523341
<b>2</b>	Asociación Civil	0.025582		0.007548	0.025303	0.088420
<b>3</b>	Empresa privada	0.915269	0.007548		0.991216	0.090390
<b>4</b>	Gubernamental	0.998532	0.025303	0.991216		0.471736
<b>5</b>	Familiar	0.523341	0.088420	0.090390	0.471736	

**Gráfica 2.** Resultados de la ANOVA de un factor entre la variable independiente tipo de gestión y el índice de Agrobiodiversidad.



Se realizó una prueba de ANOVA de un factor entre los tipos de gestión de huertos y la relación costo-beneficio encontrándose con un 95% de confiabilidad y un 5% de significancia que no existen diferencias significativas entre ninguno de los grupos por lo que se acepta  $H_0$  para esta variable. (Gráfica 3)

**Gráfica 3.** Resultados de la ANOVA de un factor entre la variable independiente tipo de gestión y la relación costo beneficio



Posteriormente se ordenaron los datos de las variables ordinales de 0 a 4 en dónde el 0 es lo menos sustentable y 4 lo más sustentable. (Cuadro 3)

**Cuadro 3. Variables ordinales y su transformación numérica para la prueba de Kruskal Wallis**

ID	Tipo de gestión	Número de nuevas prácticas o tecnologías	Número de Intercambio de saberes.	Independencia a insumos externos	Grado de apoyo gubernamental	Participación igualitaria	Grado de satisfacción	Grado de escolaridad y capacitación	Tipo de control de plagas	Origen de la semilla	control de arvenses	Manejo de suelo	Manejo del agua
1	Comunitario	1	2	2	2	2	4	3	2	1	2	2	2
2	Asociación Civil	1	0	2	2	4	4	3	0	1	1	1	4
3	Empresa privada	0	4	2	0	3	4	4	2	3	2	2	0
4	Gubernamental	1	4	3	2	0	4	3	4	3	2	4	0
5	Familiar	0	0	3	0	0	4	3	1	2	2	2	0
6	Empresa privada	0	4	3	2	4	4	4	3	3	2	2	0
7	Empresa privada	4	4	3	0	0	4	4	4	3	2	2	3
8	Familiar	1	4	3	0	0	2	4	3	3	2	2	3
9	Familiar	0	4	4	2	0	4	2	3	3	2	2	0
10	Familiar	1	4	3	2	0	4	1	0	2	2	1	0
11	Empresa privada	1	4	3	0	0	4	4	3	1	2	3	0
12	Comunitario	1	2	2	1	4	4	2	1	1	2	2	0
13	Familiar	1	2	3	2	4	4	2	3	2	2	2	0
14	Gubernamental	1	4	2	3	0	4	4	3	1	2	2	1
15	Familiar	1	2	4	0	0	4	3	1	1	2	2	0
16	Familiar	1	4	3	2	0	2	2	3	1	2	2	0
17	Familiar	1	4	4	2	0	4	2	3	1	2	2	1
18	Comunitario	1	4	4	0	2	4	3	1	1	2	2	2

Posteriormente se calcularon los rangos colocando los datos de cada variable en orden ascendente utilizando el filtro de Excel para respetar el número de

identificación y el tipo de gestión para cada variable. En una columna lateral se colocó un valor posicional de 1 a 18, para los valores de la variable que eran únicos el rango es equivalente a la posición en la que se encuentran, cuando los valores se repiten se asignan rangos medios sumando el primer orden y el último se dividió entre dos. Ya que se tiene la equivalencia del valor del rango se coloca en la tabla anterior sustituyendo al valor original de cada variable. (Cuadro 4)

Cuadro 4. Rangos para la prueba de Kruskal Wallis													
ID	Tipo de gestión	Número de nuevas prácticas o tecnologías	Número de Intercambio de saberes	Independencia a insumos externos	Grado de apoyo gubernamental	Participación igualitaria	Grado de satisfacción	Grado de escolaridad y capacitación	Tipo de control de plagas	Origen de la semilla	control de arvenses	Manejo de suelo	Manejo del agua
1	Comunitario	11	4.5	3	13	12.5	10.5	9.5	7.5	5	10	9.5	14.5
2	Asociación Civil	11	1.5	2	13	16.5	10.5	9.5	1.5	5	1	1.5	18
3	Empresa privada	2.5	12.5	3	4	14	10.5	15.5	7.5	15.5	10	9.5	6
4	Gubernamental	11	12.5	10	13	6	10.5	9.5	17.5	15.5	10	18	6
5	Familiar	2.5	1.5	10	4	6	10.5	9.5	4.5	11	10	9.5	6
6	Empresa privada	2.5	12.5	10	13	16.5	10.5	15.5	12.5	15.5	10	9.5	6
7	Empresa privada	18	12.5	10	4	6	10.5	15.5	17.5	15.5	10	9.5	16.5
8	Familiar	11	12.5	10	4	6	1.5	15.5	12.5	15.5	10	9.5	16.5
9	Familiar	2.5	12.5	16.5	13	6	10.5	4	12.5	15.5	10	9.5	6
10	Familiar	11	12.5	10	13	6	10.5	1	1.5	11	10	1.5	6
11	Empresa privada	11	12.5	10	4	6	10.5	15.5	12.5	5	10	17	6
12	Comunitario	11	4.5	3	8	16.5	10.5	4	4.5	5	10	9.5	6
13	Familiar	11	4.5	10	13	16.5	10.5	4	12.5	11	10	9.5	6

14	Gubernamental	11	12.5	3	18	6	10.5	15.5	12.5	5	10	9.5	12.5
15	Familiar	11	4.5	16.5	4	6	10.5	9.5	4.5	5	10	9.5	6
16	Familiar	11	12.5	10	13	6	1.5	4	12.5	5	10	9.5	6
17	Familiar	11	12.5	16.5	13	6	10.5	4	12.5	5	10	9.5	12.5
18	Comunitario	11	12.5	16.5	4	12.5	10.5	9.5	4.5	5	10	9.5	14.5

Con los rangos obtenidos se realizó la prueba Kruskal Wallis con un nivel de significancia de 5% y con un 95% de confiabilidad.

### Prueba de hipótesis para variables ordinales:

**Ho=** No existen diferencias significativas entre las medianas de las variables dependientes y los tipos de gestión

**Ha=** Existen diferencias significativas entre al menos dos medianas de la variable dependiente y los tipos de gestión.

Se encontró que con un nivel de confiabilidad del 95% y un nivel de significancia de 5% que existen diferencias significativas en el **grado de escolaridad**, sin embargo, para determinar los grupos implicados en estas diferencias significativas se realizó una comparación múltiple. En el caso de la variable **control de arvenses** se observa una **p=.0019** sin embargo, en la comparación múltiple no se observan diferencias significativas entre ninguno de los grupos. (Cuadro 5)

**Cuadro 5.** Comparación múltiple de los valores de p entre los tipos de gestión de huertos urbanos del municipio de Puebla. **Grado de escolaridad y capacitación;** Kruskal-Wallis test:  $H(4, N=18) = 9.558471$  **p = .0486**

	Comunitario	Asociación Civil	Empresa privada	Gubernamental	Familiar
Comunitario		1.000000	0.547103	1.000000	1.000000
Asociación Civil	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000
Empresa privada	0.547103	1.000000		1.000000	<b>0.055695</b>
Gubernamental	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000
Familiar	1.000000	1.000000	<b>0.055695</b>	1.000000	

Valores de p en la variable: **control de Arvenses;** Kruskal-Wallis test:  $H(4, N=18) = 17.00000$  **p = .0019**

	<b>Comunitario</b>	<b>Asociación Civil</b>	<b>Empresa privada</b>	<b>Gubernamental</b>	<b>Familiar</b>
<b>Comunitario</b>		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
<b>Asociación Civil</b>	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000
<b>Empresa privada</b>	1.000000	1.000000		1.000000	1.000000
<b>Gubernamental</b>	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000
<b>Familiar</b>					

En el caso de la variable grado de escolaridad y capacitación la diferencia entre las medianas es significativamente mayor en los huertos de empresas privadas que en los huertos familiares.

Con los resultados de la prueba estadística se acepta que hay diferencias significativas sólo para una variable, esto significa que existe un sincretismo en los tipos de manejo, es decir, que los huerteros del municipio de Puebla tienen tipos de manejo mixtos entre los grupos de cada tipo de gestión.

### 8.3 Caracterización de programas municipales

Durante las entrevistas de trabajo con el director al frente de la dirección de desarrollo rural de la secretaría de desarrollo urbano y sustentabilidad, comentó sobre la visión del programa y de qué marco conceptual se apuntala para su aplicación; para lo cual explicó que el plan agrario municipal 2019-2020 contempla: el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria como base para lograr la soberanía alimentaria orientada a la agricultura a pequeña escala, orgánica y con una concepción agroecológica; y finalmente se toma una visión de “gobierno abierto” que promueve la transparencia y rendición de cuentas; por otro lado, dichas políticas públicas derivadas del plan se basan en 5 ejes estratégicos: conservación ambiental, conocimientos ancestrales, educación, cohesión social y en el centro la participación ciudadana. (Plan Agrario Municipal, 2019-2020:12-14)

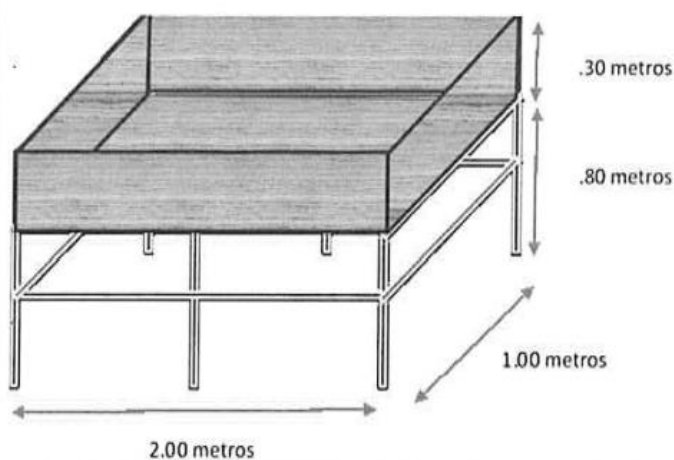
### 8.3.1 Programa: “Apoyos sociales a los adultos mayores y productores agrícolas de la secretaría de desarrollo urbano y sustentabilidad del municipio de Puebla”

Dio inicio en noviembre del 2020 y sus objetivos principales son: que los habitantes del municipio tengan alimentos inocuos y sanos, se fundamentan en una visión encaminada al cambio del sistema agroalimentario hegemónico, promoviendo seguridad alimentaria; y uno de sus objetivos principales es realizar un huerto urbano como terapia ocupacional de los adultos mayores retirados y combate a la pobreza alimentaria. Para llevar a cabo dichos objetivos se realizó un manual de huertos urbanos, en dicho manual explica su visión enfocada en la seguridad alimentaria.

Para la ejecución del programa se realizó un concurso por invitación para la entrega de 135 módulos de producción de alimentos y 250 paquetes avícolas adjudicado a un privado por la cantidad de \$1 444 498.74 de los cuales \$633, 384.32 son de los 135 módulos de producción teniendo las siguientes tareas a cargo del adjudicado:

1. Instalar y abastecer una cama de siembra elevada de madera de pino con las medidas que se indican en la fig. 5 en los lugares que indique la dirección de desarrollo Rural.

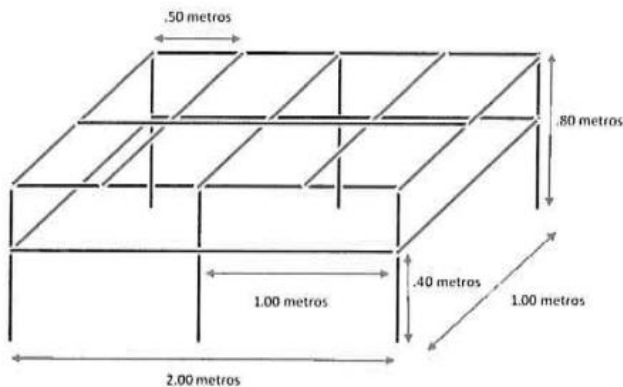
**Fig. 5** Diseño del módulo de producción de alimentos del programa “Apoyo sociales para adultos mayores y productores agrícolas”



medidas que se observan en la fig. 6

2. Rellenarse con 0.6 metros cúbicos de sustrato con: 50% de tierra fértil, 15% de vermicomposta, 20% de cacahuatillo y 15% de aserrín.
3. La cama tiene un perfil de metal tubular con las

**Fig. 6** Diseño de la base perfil tubular rectangular



4. Se entregará una regadera de mano de jardín con capacidad de 2 galones de agua
5. Se suministrarán dos bolsas de semillas de hortalizas empacadas y cerradas que tengan el nombre, ficha técnica y fecha de caducidad de las siguientes especies: cilantro, zanahoria, rabanito, jitomate, lechuga italiana, cebolla blanca.
6. Suministrar un kit de herramientas de jardinería que consiste en: cuchara, cultivador y trasplantador y bieldo.

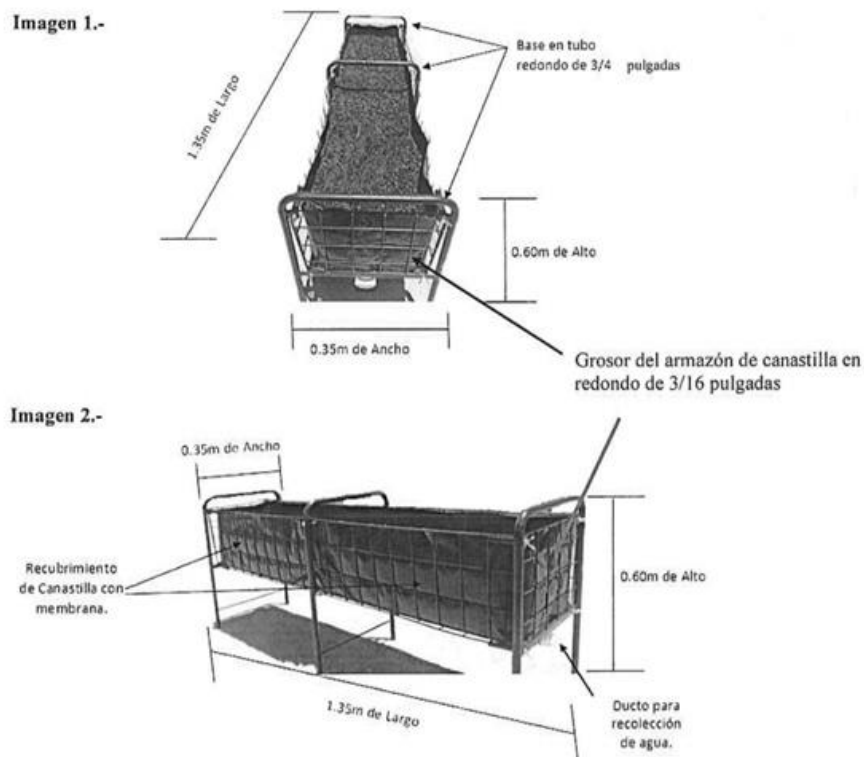
### 8.3.2 Programa “huertos familiares en las colonias más vulnerables en el municipio de Puebla”

Estuvo a cargo de la secretaria de Bienestar en vinculación con la dirección de desarrollo rural, tiene como objetivo promover el bienestar familiar a través de la entrega de paquetes con kits para la creación de un huerto familiar con la finalidad de que la cosecha sea para autoconsumo contribuyendo así a la superación de la carencia alimentaria, la integración social, mejoramiento de su entorno familiar y urbano. Dicho programa está destinado a las zonas más pobres de la ciudad. Para ello, se realizó un filtro mediante invitaciones por distintos medios electrónicos y físicos se invitaron a los interesados a registrarse, en dicha inscripción se les realizaba un cuestionario con indicadores socioeconómicos que servía como filtro donde se eligieron a 200 personas de escasos recursos.

Para la ejecución del programa se realizó una adjudicación por invitación a cuando menos tres personas, en noviembre del 2020 adjudicando a “Bárbara Xóchitl Rivera Marín” por su propuesta económica de \$237 000 con precio unitario por paquete de \$1 185 que incluye lo siguiente:

- 1) Armazón de PTR en color chocolate con ducto para la recolección de agua de 1.6 metros de largo, 0.35 metros de ancho, 0.60 metros de alto con ductos para la recolección de agua, que incluya recubrimiento de membrana agrícola preformada para la canastilla donde se pondrá la tierra del sembrado (no incluida). Fig. 7

**Fig. 7** Armazón para huerto urbano del programa “huertos familiares en las colonias más vulnerables del municipio de Puebla



- 2) 10 sobres de semillas que incluyen: 10 gramos de ejote, 10 gramos de cilantro, 10 gramos de rábano, 4 gramos de acelga, 2 gramos de jitomate, 2 gramos de chile serrano, 2 gramos de lechuga de hoja, 2 gramos de lechuga orejona, 4 gramos de betabel, 2 gramos de zanahoria.

- 3) Embalados para la entrega a domicilio de los beneficiarios que serán indicados por la secretaría del bienestar, entre los entregables se deberán tomar fotos de la entrega de los kits y se deberá dar capacitación en línea con disponibilidad de 24 horas para resolver las dudas de cada beneficiario.

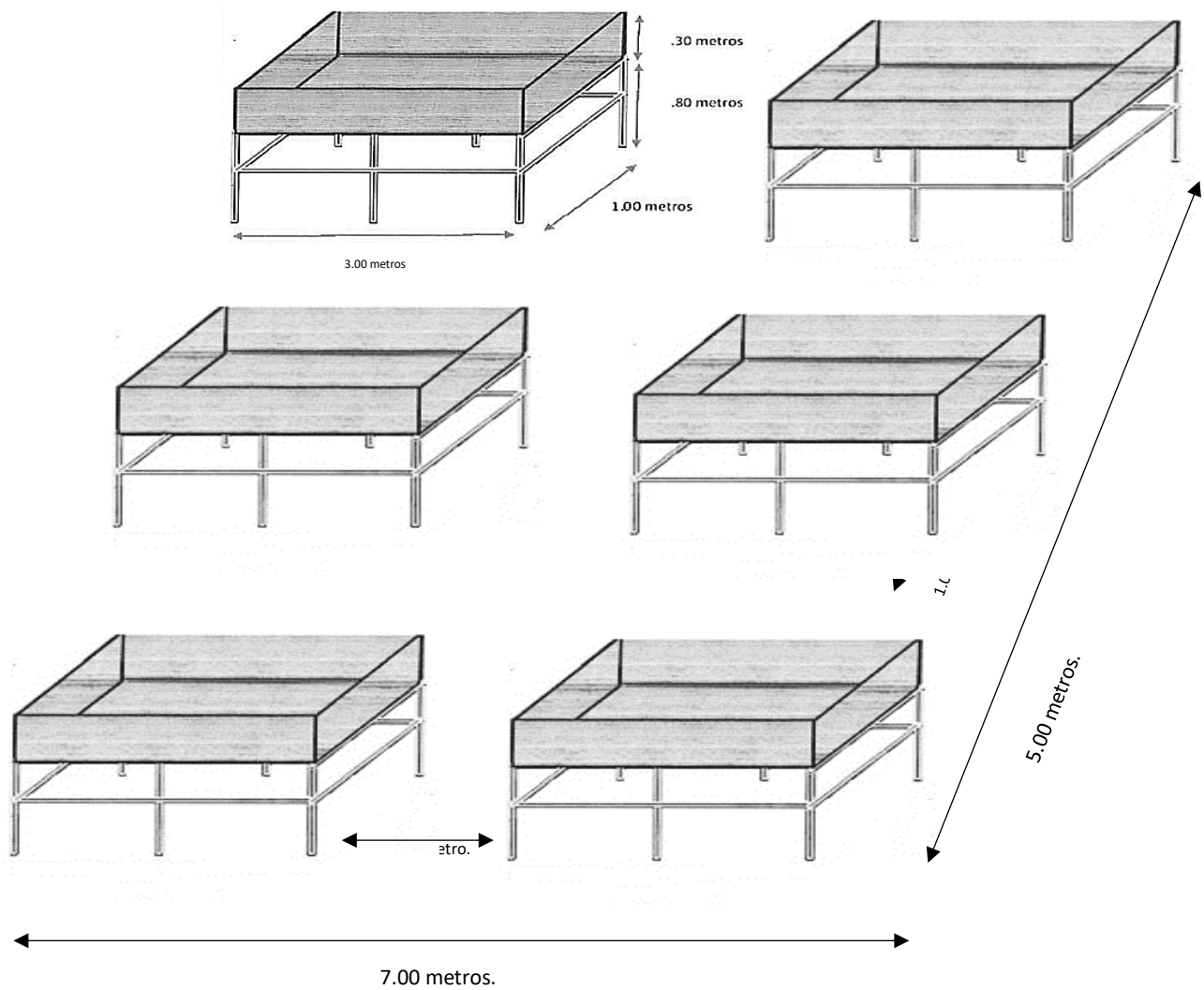
### 8.3.3 Programa “Apoyos para instituciones educativas para la entrega de 35 módulos de producción de alimentos (Huertos escuela) en el municipio de Puebla”

Este programa estuvo a cargo de la dirección de desarrollo rural de la secretaría de desarrollo urbano y sustentabilidad. La meta que se propusieron con dicho programa es la de poner un huerto urbano en cada junta auxiliar con vocación agrícola con el objetivo de que los jóvenes retomen las actividades agrícolas, abandonadas por las actividades de la inminente urbanización del municipio. Pascual nos comentó sobre su visión de “ruralizar lo urbano” y enseñar en las escuelas lo que las generaciones anteriores realizaban en el campo, para cumplir con sus metas se realizaron dos etapas: en 2019 donde se realizaron 15 huertos en distintas escuelas del municipio y la segunda etapa en el 2020 donde la meta era capacitar a 500 estudiantes con la entrega de 20 huertos y capacitaciones con modalidad en línea a causa de la pandemia.

Para ejecutar el programa se realizó un concurso por invitación en donde la “CONSTRUCTORA YUCEJA, S.A DE C.V” resultó adjudicada por un importe de \$1 299 984. 97 que incluye los siguiente:

1. Entregar 6 camas elevadas con las siguientes características y las medidas que se observan en la Fig. 8.

**Fig. 8** Diseño de camas elevadas para huertos escuela



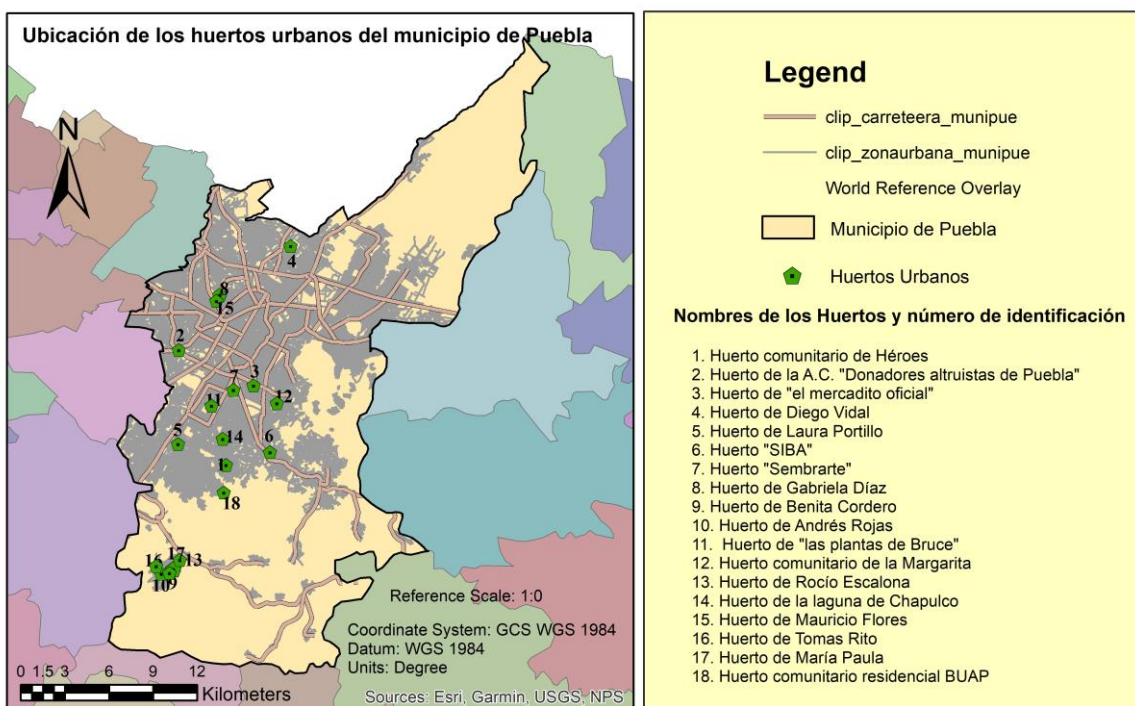
- Piso y marco de lámina galvanizada de 1m. de ancho por 3m. de largo por 30 cm. De alto. Debe estar forrado con plástico negro de 4m. de largo por 2m. de ancho.
- Debe tener relleno con 0.9 metros cúbicos de sustrato compuesto por 50% de tierra fértil, 15% de vermicomposta, 20% de cacahuatillo y 15% de aserrín.
- La cama debe estar sobre una base metálica de perfil tubular rectangular galvanizada.

- d) Cada cama debe tener una cubierta plástica elaborada con plástico de invernadero blanco lechoso 80% sombra, sostenida por 4 arcos metálicos con barilla recubierta de poliducto.
- e) Entrega de 3 kit de jardinería con lo siguiente: cuchara, cultivador, transplantador, bioldo de 31 centímetros de largo fabricadas en acero al carbono con mangos de madera.
- f) Entrega de 6 regaderas de plástico (polipropileno) de mano para jardín con capacidad de 2 galones de agua.
- g) Debe colocar una lona de 2 x 1.20 metros con el diseño de la dirección de desarrollo rural proporcionará, irá enfrente del módulo demostrativo.
- h) Entregará 3 charolas de plántulas de hortalizas de 3 a 4 semanas, para su trasplante deberá estar libre de plagas y enfermedades, cada charola debe tener un mínimo de 320 plantas sembradas sobre composta enriquecida con abonos orgánicos de las siguientes hortalizas: chile jalapeño (*Capiscum anum*), jitomate (*Solanum lycopersicum*) y cebolla (*Allium cepa*).
- i) Se suministrarán dos bolsas de semillas de hortalizas empacadas con doble bolsa, la primera hermética, que tengan el nombre, ficha técnica y fecha de caducidad de las siguientes especies: 4 gramos de Acelga (*Beta bulgaris*), 10 gramos de espinaca (*Spinaca oleracea*), 8 gramos de rábano (*Raphanus sativus*), 5 gramos de col (*Brassica oleracea*), 3 gramos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*), 1 gramo de lechuga italiana (*Lattuca sativa l. var. Longifolia*), 3 gramos de cebolla (*Allium cepa*), 5 gramos de perejil (*Petroselinum crispum*), 12 gramos de cilantro (*Coriandrum sativum*), 4 gramos de zanahoria (*Dautus carota*), 10 gramos de betabel (*Beta bulgaris*), 3 gramos de jitomate (*Solanum lycopersicum*)

#### 8.4 Mapeo de las experiencias

La ubicación de cada experiencia de este estudio se puede observar en la Fig. 9.

**Fig. 9** Ubicación de los huertos urbanos del municipio de Puebla. Elaboración propia.



## 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 Evaluación y Caracterización de huertos urbanos

Con base a la metodología MESMI sólo los sistemas de manejo alternativos comparten una relación costo beneficio adecuada, en la cual se regresa la inversión de trabajo y dinero que aportan al agroecosistema, esto se relaciona con la falta de espacio para producir suficiente ya sea para autoconsumo o para venta, sin embargo, existen beneficios como el aporte a la salud física y mental, la reestructuración del tejido social, el aumento de la conciencia ecológica, política y social, y por ende el cuidado del medio ambiente a través de la gestión de recursos, que son una razón de peso para que los gobiernos de los tres órdenes, continúen afianzando estas experiencias y detonar otras, sobre todo, focalizadas en las juntas auxiliares más pobres de la ciudad, en dónde, se podrían ocupar terrenos baldíos y

jardines para la producción comunitaria de alimentos; en este sentido, las políticas públicas se vuelven indispensables para combatir la pobreza alimentaria y comenzar una transición agroecológica en la región. El indicador peor evaluado en el MESMIS es el de tipo de sistema de riego, por lo que la mayoría de los huerteros del sistema de referencia no cuentan con una gestión óptima del recurso hídrico que además de ser escaso y un punto crítico para la sustentabilidad de estas experiencias, no se ha trabajado en innovaciones que les permitan realizar una captación de agua de lluvia o sistemas de riego por goteo y aprovechar el clima del municipio que es óptimo para la horticultura, por lo que se recomienda realizar talleres y cursos a los huerteros para realizar ecotecnologías artesanales para su gestión.

Se deben fomentar una planificación de la producción de hortalizas estructurada para establecer la rotación de cultivos, las asociaciones benéficas y el descanso del suelo entre cultivos que fueron las variables que disminuyeron la calificación del índice de biodiversidad. La falta de planificación y de sistematización no permitieron incorporar el indicador de productividad ya que la mayoría de los huerteros refirieron no llevar un control de su producción y que además al ser una cosecha escalonada se les dificulta la medición del peso de su producción.

Con base a nuestro análisis estadístico se concluye que en la mayoría de las variables propuestas en el estudio no existen diferencias significativas entre los tipos de gestión privada y gubernamental, solo en dos variables: en el grado de escolaridad que es mucho mayor en quienes dirigen los huertos de empresas privadas que en los huertos familiares, esto se debe a que muchos de los huertos familiares estudiados son de la junta auxiliar de Azumiatla que tiene un grado de escolaridad promedio de 4.5, es decir que la mayoría de sus habitantes no concluyeron ni la primaria, mientras que el promedio en el resto del municipio es de 10.3; en el caso del índice de agrobiodiversidad se concluye una diferencia menor entre las medias de los huertos de la asociación civiles y las empresas privadas, los huertos con gestión gubernamental y los comunitarios, esto debido a que el único huerto con monocultivo corresponde a la asociación civil donadores altruistas; estos

resultados no permiten concluir si alguno de los tipos de gestión tiene un mejor manejo de los huertos urbanos.

La falta de diferencias significativas entre los tipos de gestión nos habla del sincretismo que existe en los tipos de manejo, ya que en muchos casos las prácticas son compartidas por los sistemas que categorizamos por orgánicos con los que se encuentran en transición, por lo cual, se concluye que la categorización se realizó con fines prácticos que permitieran una simplificación en el manejo de la información, sin embargo, los resultados a partir del MESMIS nos permite contrastar dichas prácticas, y de una forma personalizada evaluar a cada huerto y fortalecer los indicadores que tienen una evaluación baja. Una distinción importante en los sistemas de manejo agroecológicos que se debe enfatizar radica en la visión tendiente a la remodelación de los sistemas agroalimentarios sostenida por una conciencia social y política, por lo que se recomienda en próximos estudios hondar en indicadores de carácter social que nos ayuden a un análisis más profundo.

Una forma de detonar más experiencias de producción de alimentos es la socialización a través de una red dónde se fomenten los huertos urbanos, se afiancen las experiencias a partir de compartir sus fortalezas y reforzar sus debilidades y se logre visibilizar la necesidad de transitar hacia la soberanía alimentaria y el desarrollo sostenible de la ciudad de Puebla.

### 9.2 Programas sociales de huertos urbanos en el municipio de Puebla.

En cuanto a la caracterización de los programas municipales se concluye que, a pesar de las buenas intenciones de los programas implementados, son muy pocos los 335 módulos para una población de 1,692,181 habitantes de los cuáles el 40% se encuentran con algún tipo de pobreza, equivalen al 0.02% de personas beneficiadas directamente; por otro lado, las normas de adjudicación que restringen la entrada a proveedores locales al pedir una serie de requerimientos estrictos y certificaciones caras, no les permiten competir contra grandes empresas, por lo cual las semillas y los insumos entregados provienen de la agricultura convencional, las semillas mejoradas están acostumbradas a altos insumos de agroquímicos y su

viabilidad en condiciones orgánicas es limitado. Se recomienda flexibilizar las normas del ayuntamiento para proveedores locales con visión agroecológica, en programas enfocados en incrementar la sustentabilidad de la ciudad y en alcanzar la soberanía alimentaria, de no ser así, no se avanzará en atacar la raíz de los problemas alimentarios de la región. En ésta tesis se tiene un directorio para la formación de la red de huertos urbanos municipal, y el contacto de una red de tianguis alternativos de Puebla-Tlaxcala que puede servir para realizar alianzas con los gobiernos de los tres órdenes y proveer a los programas de huertos urbanos con insumos como sustrato que provengan de compostas de productores locales, o mejor aún, enseñar primero a los beneficiarios a transformar sus propios residuos para utilizarlo como sustrato en sus propios módulos de producción, así tendrán un impacto ambiental benéfico mayor.

A pesar de la visión encaminada a la soberanía alimentaria del gobierno municipal de la gestión 2018-2021, aún falta cambiar las estructuras burocráticas y realizar una planeación integral (horizontal), que involucre la experiencia de los huerteros que ya están realizando huertos en el municipio de Puebla. El director al frente del proyecto municipal refirió que no existe una planeación para la realización de los programas que se implementaron pues salieron de su propia experiencia como campesino, sin embargo, la planeación permite que exista un orden determinado y congruencia en todos los procesos, desde el planteamiento de objetivos, la ejecución, las herramientas y el personal necesario, los resultados y el impacto.

La ley de huertos urbanos del municipio de Puebla debe volver a reincorporarse como parte fundamental para alinear las acciones de gobierno a la agenda 2030.

## 10 ANEXOS

### Anexo 1: Entrevista para el diagnóstico de las Huertas Urbanas Familiares del Municipio de Puebla, Pue. México.

Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_  
entrevista: \_\_\_\_\_

Número de

#### I. Datos generales del entrevistado

Nombre: \_\_\_\_\_ Género M\_\_\_\_ F\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Ubicación de la huerta: N \_\_\_\_\_ W \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

Contacto: Wats App: \_\_\_\_\_ Correo: \_\_\_\_\_ Redes: \_\_\_\_\_



#### II. Datos generales de los/las horticultores(as) y su familia.

Nombre	Parentesco	Edad	Nivel de Estudios	Ingresos Mensuales (Netos)	# horas en el huerto (semanales)

#### III. Características generales de la huerta (indicadores: 11, 13)

1. El terreno es: Propio\_\_\_\_ Arrendado\_\_\_\_ Comunal\_\_\_\_ Público\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_\_ 2. ¿Cuánto mide su huerta? \_\_\_\_\_m2 3. ¿Fecha en que inició su huerta?

\_\_\_\_\_

4. ¿Su huerto fue beneficiado por algún programa de gobierno? No\_\_\_\_ Si\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_

5. Nombre del programa\_\_\_\_\_ 6. Tipo de apoyo: capital a fondo perdido\_\_\_\_ en especie\_\_\_\_ capacitación\_\_\_\_ asesoría técnica\_\_\_\_ financiamiento\_\_\_\_ cantidad \_\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_ (¿cuál?) \_\_\_\_\_

**IV. Características generales de los cultivos** 1. ¿Cómo organiza sus cultivos? Monocultivo \_\_\_\_\_ En filas por cultivo\_\_\_\_ En camas por cultivo\_\_\_\_ Mezclados en camas\_\_\_\_ En macetas\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_ 2. Ahora, llenaremos una tabla con las características de sus cultivos que es importante para llevar un control de su producción

Nombre del Cultivo	Superficie (m2)	Individuos por metro cuadrado	Producción de unidad de medida**/mes	Valor bruto de la Producción (\$/unidad de medida)	Funcionalidad de la especie (usos)	Fecha de siembra (cultivos temporales)	Fecha o período de Cosecha
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							

16.							
17.							
18.							
19.							
VALOR DE LA PRODUCCIÓN NETA TOTAL:							

\*\*Manejo, kg, etc.

3. ¿Cuánto gasta en alimentación para su familia cada mes? \$\_\_\_\_\_ 4. ¿A qué porcentaje de sus ingresos corresponde el gasto de la alimentación? 30%\_\_\_\_\_ 40%\_\_\_\_\_ 50%\_\_\_\_\_ 60%\_\_\_\_\_ 70%\_\_\_\_\_ otro\_\_\_\_\_ 5. ¿Cuál es el destino de la cosecha en porcentaje? Autoconsumo\_\_\_\_\_ % Venta local\_\_\_\_\_ % Venta nacional\_\_\_\_\_ % Intercambio\_\_\_\_\_ % 6. ¿En qué lugares vende sus productos? Vecinos\_\_\_ Mercados\_\_\_ Ferias\_\_\_ Páginas de internet\_\_\_ Redes sociales\_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_ 7. ¿Qué tan satisfecho está con la alimentación de su familia? Satisfacción: alta\_\_\_\_\_ media\_\_\_\_\_ baja\_\_\_\_\_

#### V. Manejo de la huerta

1. **Semilla.** ¿Qué tipo de semilla utiliza? Criolla\_\_\_\_\_ Híbrida o mejorada\_\_\_\_\_ ¿De dónde proviene su semilla? Comprada \_\_\_% Donada\_\_\_% Propia\_\_\_% Intercambio\_\_\_% ¿Cuántas semillas coloca para germinar?, y de esas, ¿Cuántas germinan? \_\_\_\_\_% Realiza semilleros No\_\_\_\_\_ Sí\_\_\_\_\_ ¿Cuánto gasta en semillas al mes (en caso de ser comprada)? \$\_\_\_\_\_ En caso de ser comprada, donada o intercambio, indicar la procedencia: \_\_\_\_\_ En caso de ser propia, indicar de que especies la obtiene: \_\_\_\_\_

2. **Fertilizantes.** ¿Utiliza algún fertilizante? No\_\_\_ Sí\_\_\_ Químico\_\_\_\_\_. Tipo: \_\_\_\_\_ Procedencia: \_\_\_\_\_. Costo mensual: \_\_\_\_\_ pesos. Orgánico\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_ ¿Usted los elabora? Si\_\_\_ No: \_\_\_\_\_. ¿Dónde lo adquiere? \_\_\_\_\_ Cantidad por mes: \_\_\_\_\_ Costo por mes: \_\_\_\_\_ pesos. ¿Utiliza algún complejo bacteriano? No\_\_\_ Sí\_\_\_ Costo por mes: \_\_\_\_\_

3. **Control de plagas, enfermedades y arvenses.** ¿Cuántas veces sus cultivos han sido atacados por plagas y enfermedades en el último año? \_\_\_\_\_

CULTIVO	PLAGA- ENFERMEDAD/ ARVENSE	CONTROL QUÍMICO	CONTROL BIOLÓGICO/MANUAL	COSTO MENSUAL
---------	----------------------------------	--------------------	-----------------------------	---------------


**5. Descanso del suelo y rotación de cultivos.** ¿Deja descansar el suelo entre ciclos de cultivos?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ ¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Rota los cultivos en su huerta? No\_\_\_  
 Si\_\_\_\_\_ ¿Qué rotaciones realiza? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

**6. Manejo y conservación de agua.** ¿Cuáles son sus fuentes de agua para su huerta? Potable\_\_\_

Pozo\_\_\_ Lluvia\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_ ¿Tiene tomas de agua cercanas a su huerto disponible para riego? Si\_\_\_ No\_\_\_ ¿Tiene algún sistema de riego? No\_\_\_ Sí\_\_\_ Riego por goteo\_\_\_ Riego por aspersión\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_ ¿Tiene algún sistema de captación de agua de lluvia? No\_\_\_ Sí\_\_\_ ¿Cuánto gasta al mes de agua? \$ \_\_\_\_\_

**7. Otros insumos:** ¿Utiliza herramientas manuales? No \_\_\_ Sí \_\_\_ ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_ ¿Utiliza

algún tipo de equipo eléctrico o a gasolina? No \_\_\_ Sí\_\_\_ ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_ ¿Cuánto gasta al mes en estas herramientas o equipo?

\$ \_\_\_\_\_ ¿Qué otros insumos han comprado para su huerta?

\_\_\_\_\_ ¿Cuánto ha gastado al mes?

\_\_\_\_\_

**8. Innovaciones.** ¿Qué cosas nuevas ha implementado o creado usted para su huerta?

\_\_\_\_\_

**9. Asesorías.** En el último año, ¿Cuántas veces ha recibido asesoría técnica, cursos o talleres?

Ninguna\_\_\_ de 1 a 2 \_\_\_ de 3 a 4\_\_\_ más de 4\_\_\_

**10. Puntos críticos de la sustentabilidad.** Ya que tenemos una mirada general de las prácticas y

la producción de su huerta ¿Cuál piensas que es el área que más se ha complicado para que la huerta produzca suficiente y sin utilizar sustancias nocivas? La falta de agua\_\_\_ la falta de espacio\_\_\_ la falta de sustrato nutritivo\_\_\_ falta de dinero para invertir en tecnología\_\_\_ falta de capacitación \_\_\_ falta de tiempo\_\_\_ falta de planificación\_\_\_ hay muchas enfermedades y plagas \_\_\_ otra \_\_\_\_\_

**VI.**

1. ¿Qué tan satisfecho está por el trabajo que realiza? **Nada satisfecho:** Anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad. Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la producción \_\_\_\_\_

**Poco satisfecho:** No está del todo satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer. \_\_\_\_\_

**Medio satisfecho:** Está contento, pero antes le iba mucho mejor \_\_\_\_\_ **Muy satisfecho:** No haría

otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos \_\_\_\_\_ **Completamente satisfecho:** Está muy contento con lo que hace y no lo dejaría de hacer, aunque no tuviera ingresos \_\_\_\_\_

## VII. Conciencia social, política y ambiental

1. ¿En qué actividades políticas han participado su familia? Sindicatos \_\_\_\_\_ Partidos políticos \_\_\_\_\_  
Dirigencias barriales \_\_\_\_\_ Reuniones de Agricultores Urbanos \_\_\_\_\_ asistir a votar \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

2. En estos lugares donde participa, incluyendo la familia ¿Usted toma decisiones o aporta? Sí \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_ ¿cree que las decisiones son democráticas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_

3. En los últimos 2 años, ¿Cuántas veces ha interactuado con otros productores para intercambiar  
saberes por algún medio (puede ser electrónico)?  
\_\_\_\_\_

4. En los últimos 2 años, ¿Cuántas veces ha tenido alguna colaboración ya sea en el intercambio de  
productos o en ayuda mutua con otros productores urbanos?  
\_\_\_\_\_

5. ¿Le gustaría un espacio dónde personas con experiencias hortícolas pudieran intercambiar  
semillas, experiencias y apoyarse mutuamente? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ 6. ¿Cuánta información estarías  
dispuesta (o) a compartir? Toda mi experiencia \_\_\_\_\_ Todo menos las innovaciones \_\_\_\_\_  
Poca \_\_\_\_\_ 7. ¿Sobre qué temas te gustaría que te apoyaran?  
\_\_\_\_\_

8. ¿Cuál crees que sería la forma más adecuada para presentar la información que necesitas de  
manera presencial? Cursos \_\_\_\_\_ talleres \_\_\_\_\_ otra \_\_\_\_\_ 9. ¿de manera electrónica?  
Grupos de wats \_\_\_\_\_ página de internet \_\_\_\_\_ redes \_\_\_\_\_ 10. ¿Conoces a otras personas que tengan  
un huerto en el municipio?  
\_\_\_\_\_

11. ¿Cuál es la razón que la (lo) impulsó a emprender su huerto? Comer sano \_\_\_\_\_ cultivos sin  
agroquímicos \_\_\_\_\_ alcanzar soberanía alimentaria \_\_\_\_\_ cuidar el medio ambiente \_\_\_\_\_ realizar



### III. Características generales de la huerta

1. El terreno de la huerta es: Propio\_\_\_\_ Arrendado\_\_\_\_ Comunal\_\_\_\_ Público\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_\_ 2. ¿Cuánto mide la huerta? \_\_\_\_\_m2 3. ¿Cuándo comenzaron la huerta? \_\_\_\_\_

4. ¿Su huerto fue beneficiado por algún programa de gobierno? No\_\_\_\_ Si\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_

5. Nombre del programa\_\_\_\_\_ 6. Tipo de apoyo: capital a fondo perdido\_\_\_\_ en especie\_\_\_\_ capacitación\_\_\_\_ asesoría técnica\_\_\_\_ financiamiento\_\_\_\_ cantidad \_\_\_\_\_

IV. Características generales de los cultivos 1. ¿Cómo siembran sus cultivos? Monocultivo \_\_\_\_\_ En filas por cultivo\_\_\_\_ En camas por cultivo\_\_\_\_ Mezclados en camas\_\_\_\_ En macetas\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_ 2. Ahora, llenaremos una tabla con las características de los cultivos que es importante para llevar un control de su producción

Nombre del Cultivo	Superficie (m2)	Individuos de la especie	Producción (Kg)/Manojos	Valor de la Producción (pesos) Bruto	Funcionalidad de la especie (uso)	Fecha de siembra	Fecha de Cosecha
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							

14.							
15.							
16.							
17.							
18.							

\* cultivos que se venden marcados con asterisco

3. ¿Cuál es el destino de la cosecha en porcentaje? Autoconsumo \_\_\_\_\_% Venta local \_\_\_\_\_%  
 Venta nacional \_\_\_\_\_% Intercambio \_\_\_\_\_% 4. ¿En qué lugares venden sus productos? No  
 aplica \_\_\_ Vecinos \_\_\_ Mercados \_\_\_ Ferias \_\_\_ Páginas de internet \_\_\_ Redes sociales \_\_\_\_\_ Otros  
 \_\_\_\_\_

### V. Manejo de la huerta

1. **Semilla.** ¿Qué tipo de semilla utilizan? Criolla \_\_\_\_\_ Híbrida \_\_\_\_\_ Mejorada \_\_\_\_\_ ¿De dónde  
 proviene su semilla? Comprada \_\_\_% Donada \_\_\_% Propia \_\_\_% Intercambio \_\_\_% ¿Qué porcentaje  
 aproximado germina? \_\_\_\_\_% Realizan semilleros No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_ ¿Cuánto gastan en  
 semillas al mes? \$ \_\_\_\_\_ ¿A dónde la compran?  
 \_\_\_\_\_ En caso de ser comprada, donada o intercambio, indicar  
 la procedencia: \_\_\_\_\_ En caso de ser propia, indicar de que  
 especies la obtiene: \_\_\_\_\_

2. **Fertilizantes.** ¿Utilizan algún fertilizante? No \_\_\_ Sí \_\_\_ Químico \_\_\_\_\_ Orgánico \_\_\_\_\_ ¿Cuál?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ ¿Reciclan desechos para sus abonos? Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Producen todo el abono  
 orgánico? Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Qué porcentaje compran? \_\_\_\_\_% ¿Cuánto gastan en fertilizantes  
 al año? \$ \_\_\_\_\_

3. **Control de plagas y enfermedades.** ¿Sus cultivos han sido atacados por plagas o  
 enfermedades? No \_\_\_\_\_ Sí \_\_\_\_\_

CULTIVO	PLAGA- ENFERMEDAD/ ARVENSE	CONTROL QUÍMICO	CONTROL BIOLÓGICO/MANUAL	COSTO MENSUAL

--	--	--	--	--

**4. Control de arvenses.** ¿Qué tipo de manejo de arvenses realizan? manual\_\_\_\_ herbicida\_\_\_\_  
 ¿Cuál? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto gastan de herbicidas al año?  
 \$ \_\_\_\_\_

**5. Rotación de cultivo.** ¿Dejan descansar el suelo entre cada ciclo de cultivo? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_  
 ¿Cada cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Por cuánto tiempo dejan descansar el suelo? Días \_\_\_\_  
 Semanas \_\_\_\_ Meses\_\_\_\_ ¿Rotan los cultivos en su huerta? No\_\_\_\_ Si\_\_\_\_ ¿Qué rotaciones  
 realizan? \_\_\_\_\_

**6. Manejo y conservación de agua.** ¿Cuáles son sus fuentes de agua para la huerta? Potable\_\_\_\_  
 Pozo\_\_\_\_ Lluvia\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_ ¿Tienen algún sistema de riego? No\_\_\_\_  
 Sí\_\_\_\_ Riego por goteo\_\_\_\_ Riego por aspersión \_\_\_\_ Otros\_\_\_\_  
 ¿Tiene algún sistema de captación de agua de lluvia? No\_\_\_\_ Sí\_\_\_\_ ¿Cuánto gasta al mes de  
 agua? \$ \_\_\_\_\_

**7. Otros insumos:** ¿Utilizan herramientas manuales? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Cuáles?  
 \_\_\_\_\_

¿Utilizan herramientas mecánicas? Sí\_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

¿Utilizan combustibles en el trabajo de su huerta, o para transporte de productos? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

¿Cuánto gastan al mes de combustible? \$ \_\_\_\_\_

¿Qué otros insumos han comprado para la huerta?  
 \_\_\_\_\_

¿Cuánto han gastado al mes?  
 \_\_\_\_\_

Gasto Total de insumos por año \$ \_\_\_\_\_

**8. Innovaciones** ¿Qué cosas nuevas han implementado o creado para su huerta?  
 \_\_\_\_\_

**9. Asesorías.** En el último año, ¿Cuántas veces ha recibido asesoría técnica, cursos o talleres?  
 Ninguna\_\_\_\_ de 1 a 2 \_\_\_\_ de 3 a 4\_\_\_\_ más de 4\_\_\_\_

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
-------------------	----------------------

<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>Posibles soluciones:</b>	

**FODA.** En esta mirada general que realizamos del huerto, haremos un ejercicio que servirá como retroalimentación para detectar las áreas de oportunidad y mejorar dentro y fuera del él.

#### **VI. Aceptación del sistema productivo**

1. ¿Qué tan satisfecho está por el trabajo que realiza? **Nada satisfecho** (Anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad. Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le presente una oportunidad para dejar la producción) \_\_\_\_\_. **Poco satisfecho** (No está del todo satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer) \_\_\_\_\_. **Medio satisfecho** (Está contento, pero antes le iba mejor)\_\_\_\_. **Muy satisfecho** (No haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos) \_\_\_\_\_. **Completamente satisfecho** (Está muy contento con lo que hace y no lo dejaría de hacer, aunque no tuviera ingresos) \_\_\_\_\_.

2. ¿Realizan actividades en su organización o institución para garantizar la equidad de género? No\_\_\_\_ Si\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

3. ¿En qué porcentaje las mujeres son líderes de los proyectos que emprenden en la organización o institución? %\_\_\_\_\_

#### **VII. Conciencia social, política y ambiental**

1. ¿En qué actividades políticas han participado los integrantes de la organización o institución? Sindicatos\_\_\_\_ Partidos políticos\_\_\_\_ Dirigencias barriales\_\_\_\_ Reuniones de Agricultores Urbanos\_\_\_\_ asistir a votar \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

2. En estos lugares donde participan, ¿Toman las decisiones o aportan? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_ ¿creen que las decisiones dentro y fuera de la institución u organización son democráticas? Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la razón que los impulsaron a emprender un huerto? Comer sano, cultivos sin agroquímicos \_\_\_\_ alcanzar soberanía alimentaria\_\_\_\_ cuidar el medio ambiente\_\_\_\_ realizar proyectos sustentables para recaudar fondos\_\_\_\_ otras

---

4. ¿En los últimos 2 años, díganme el número de veces que han interactuado con otros productores, grupos o instituciones para intercambiar saberes por algún medio (puede ser electrónico)? Ninguna \_\_\_\_ de 1 a 3 \_\_\_\_ de 4 a 6 \_\_\_\_ más de 6 \_\_\_\_

5. ¿En los últimos 2 años, han tenido alguna colaboración ya sea en el intercambio de productos o en ayuda mutua con otros productores urbanos, instituciones u organizaciones? Ninguna \_\_\_\_ de 1 a 2 \_\_\_\_ de 3 a 4 \_\_\_\_ más de 4 \_\_\_\_

6. ¿Piensan que la huerta ha fomentado la cohesión social y el trabajo en equipo dentro y fuera de la organización? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7. ¿Les gustaría un espacio dónde personas con experiencias hortícolas pudieran intercambiar semillas, experiencias y apoyarse mutuamente? No \_\_\_\_ Sí \_\_\_\_

8. ¿Cuánta información estarían dispuestas (os) a compartir? Toda nuestra experiencia \_\_\_\_ Todo menos las innovaciones \_\_\_\_ Poca \_\_\_\_

9. ¿Sobre qué temas les gustaría que les apoyaran? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuál crees que sería la forma más adecuada para presentar la información que necesitan de manera presencial? Cursos \_\_\_\_ talleres \_\_\_\_ otra \_\_\_\_\_ 12. ¿de manera electrónica? Grupos de wats \_\_\_\_ página de internet \_\_\_\_ redes \_\_\_\_

13. ¿Conoces a otras personas que tengan un huerto en el municipio?

---

**Anexo 3: Entrevista para los responsables de los programas de Huertos Urbanos en el municipio de Puebla, Pue. México**

**I. Datos generales del entrevistado**

Nombre: \_\_\_\_\_ Género M\_\_\_\_ F\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Cargo público \_\_\_\_\_ Formación \_\_\_\_\_

**II. Características del proyecto y/o programa**

¿Qué políticas públicas se están implementando en el municipio para la seguridad alimentaria que el secretario Enrique Glockner ha mencionado que se están realizando durante la pandemia?

---

---

---

Nombre del programa \_\_\_\_\_

Fecha de inicio \_\_\_\_\_ ¿Cuáles son los objetivos del programa?

---

---

---

---

¿Cuáles son las metas a corto, mediano y largo plazo que se pretenden alcanzar?

Corto plazo: \_\_\_\_\_

---

---

Mediano plazo: \_\_\_\_\_

---

---

Largo plazo: \_\_\_\_\_

---

---

¿Cuánto tiempo tienen planeado que dure el programa? y ¿En qué fase se encuentra actualmente?

---

---

¿Bajo qué criterios teóricos- metodológicos se rige el programa? Contribución a los ODS \_\_\_\_\_  
Agroecología \_\_\_\_\_ Agricultura Orgánica \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

---

¿Cuál es la estructura de operación del programa?

¿Qué tipo de planificación se realizó para el programa? \_\_\_\_\_

¿Cuánto presupuesto tiene aprobado para todo el programa y cuánto se ha ejercido?

---

¿Cuáles considera que han sido las limitantes burocráticas más importantes para la implantación del programa? ¿Cuáles son las áreas prioritarias del municipio y cuál es el mecanismo para llegar a la población objetivo?

---

---

Una de las problemáticas principales del municipio de Puebla, sobre todo en las áreas marginadas de la ciudad es la falta de agua, ¿Se tomó en cuenta ésta variable para el diseño del programa? Si\_\_\_ No\_\_\_ ¿Qué estrategias se implementaron para solucionarlo?

### **III. Características del Huerto**

¿En qué consiste el apoyo que se le dará a los beneficiarios del programa y/o proyecto?

---

¿Cuáles son las dimensiones de la cama elevada?

¿Se ha complementado la entrega de los apoyos con alguna capacitación? Si\_\_\_ No \_\_\_

¿Cuántas y con qué temas? \_\_\_\_\_

¿Al finalizar el establecimiento de los huertos, se le dará un seguimiento por parte del municipio? No\_\_\_ Si\_\_\_ ¿Por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

¿Se contempló la vinculación de los beneficiarios para que exista una construcción de redes de huerteros que puedan impactar no sólo a la seguridad alimentaria, si no a la reconstrucción del tejido social y que contribuya a que se extiendan estas experiencias? Si\_\_\_ No\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Con fines de darle seguimiento y complementar el proyecto con otras iniciativas civiles, nos podría proporcionar información sobre los beneficiarios para que sean entrevistados? Si \_\_\_ No\_\_\_

---

**ANEXO 4. Indicadores utilizados para obtener la variable relación costo-beneficio.**

ID	INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN INICIAL/MESES QUE HA PRODUCIDO	SUSTRATO	MANO DE OBRA	FERTILIZANTES	SEMILLAS O PLANTULAS	CONTROL DE PLAGAS	SERVICIOS	CONTROL DE ARVENSES	GASOLINA O TRANSPORTE PÚBLICO	COSTO TOTAL POR CICLO	BENEFICIO	RELACIÓN B/C
1	\$ 15,000	\$ 938	\$ -	\$ 8,000	\$ 400		\$ -	\$ 150	\$ -	\$ 200	\$ 9,687.50	\$ 1,279.50	0.13
2	\$ 96,000	\$ 3,310	\$ -	\$ 6,200	\$ 7,500	\$ -	\$ 9,000	\$ -	\$ -	\$ 1,200	\$ 27,210.34	\$ 25,500.00	0.94
3	\$ 5,000	\$ 83	\$ 83	\$ 9,600	\$ -	\$ 120	\$ 150	\$ 100	\$ -	\$ 200	\$ 10,336.33	\$ 523.00	0.05
4	-		\$ -	\$ 3,600	\$ -	\$ 45	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,645.00	\$ 2,139.00	0.59
5	\$ 3,000	\$ 91	\$ -	\$ 1,200	\$ -	\$ 15	\$ -	\$ 250	\$ -	\$ -	\$ 1,555.91	\$ 320.00	0.21
6	\$ 2,500	\$ 100		\$ 4,000		\$ 15	\$ 20	\$ 100	\$ -	\$ 100	\$ 4,335.00	\$ 252.50	0.06

7	\$ 80,000	\$ 833		\$ 1,000	\$ 150	\$ 100	\$ 20	\$ 70	-	-	\$ 2,173.33	\$ 6,998.0 0	3.22
8	\$ 1,700	\$ 100	\$ -	\$ 1,200	\$ -	\$ 100	\$ -	\$ 200	\$ -	\$ 1,500	\$ 3,100.00	\$ 270.00	0.09
9	\$ -		\$ -	\$ 600	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 50	\$ -	\$ -	\$ 650.00	\$ 481.25	0.74
10	-		\$ -	\$ 2,000	\$ 137	\$ 15	\$ -	\$ 550	\$ -	\$ -	\$ 2,702.00	\$ 259.00	0.10
11	-		\$ -	\$ 1,000	\$ 60		\$ 5	\$ 253	\$ -	\$ -	\$ 1,318.00	\$ 47.50	0.04
12	-		\$ -	\$ 8,600	\$ 40	\$ 100		\$ 167	\$ -	\$ 100	\$ 9,007.00	\$ 3,184.5 0	0.35
13	\$ 1,257	\$ 126	\$ 200	\$ 1,000				\$ 50	-	-	\$ 1,375.70	\$ 461.00	0.34
14	\$ 115,000		-	\$ 4,000	\$ 625	\$ 150	-	\$ 165	-	\$ 100	\$ 5,040.00	\$ 5,800.0 0	1.15
15	\$ 1,000	\$ 21	-	\$ 2,800	-	-	\$ 10	\$ 100	-	-	\$ 2,930.83	\$ 50.00	0.02
16	-		\$ 200	\$ 1,200		\$ 12	\$ 10	\$ 85	-	-	\$ 1,507.00	\$ 294.50	0.20
17	-		\$ -	\$ 1,200	\$ -	\$ -	-	\$ 50	-	\$ 70	\$ 1,320.00	\$ 473.00	0.36
18	\$ 4,000	\$ 37	\$ -	\$ 4,800	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 560	-	\$ -	\$ 9,397.38	\$ 421.00	0.04

## COMPENDIO FOTOGRÁFICO

“Huerto Sembrarte” que se encuentra ubicado en el Tianguis Alternativo de Puebla (TAP)



“Huerto del centro de desarrollo comunitario Solidaridad “



**“Huerto comunitario de la margarita”**



**“Huerto comunitario de los Héroes Puebla”**



## BIBLIOGRAFÍA

- Aerts, R., Dewaelheyns, V., Achten, W. 2016. Potential ecosystem services of urban agriculture: a review. Peer J Print
- Alaimo, K., Packnett, E., Miles, R., Kruger, D. 2008. Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. Journal of Nutrition Education & Behaviour, 40: 94–101
- Altieri, M. 1997. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. CIED. Perú, p. 511
- Altieri, M. 2009. “Agroecology, small farms and food sovereignty”, Monthly. Review, 61 (3): 102-111
- Altieri, M. y Toledo, V. 2011. La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. (42): 166  
URL:<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/ilsa/20130711054327/5.pdf>
- Altieri, M. y Nicholls, C. 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. Agroecología. 8 (1): 7-20
- Altieri, M. y Nicholls, C. 2019. Agroecología urbana: diseño de granjas urbanas biodiversas, productivas, resilientes. CELIA. (2): 1-27
- Álvarez, R. y Piñeyro, A. Riesgos y peligros de la dispersión de maíz transgénico en México. 2009. Ciencias, 92 (93): 82-96
- Álvaro, S. 2017. La agroecología urbana como herramienta de desarrollo y transformación social. Un mapeo de experiencias en el municipio de Córdoba. Universidad de Córdoba, p. 26 URL: <http://www.osala-agroecologia.org/wp-content/uploads/2017/07/TFC-agroecologia-cordoba-alvaro-sf-09012017-v1.pdf>

- Angold P., Sadler J., Hill, M., Pullin A., Rushton S., Austin K., Small E., Wood B., Wadsworth, R., Sanderson, R., Thompson, K. 2006. Biodiversity in urban hábitat patches. *Science of the Total Environment*, ELSEVIER, p.196 – 204
- Astier, C., Masera, C., Omar, R., Galván, M. y Yankuic, M. 2008. Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque multidimensional. *El colegio de la frontera sur: Universidad Nacional Autónoma de México. Mundi-prensa México*, p. 201
- Audate, P. P., Fernandez, M. A., Cloutier, G., & Lebel, A. (2019). Scoping review of the impacts of urban agriculture on the determinants of health. *BMC Public Health*, 19, article 672. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6885-z>
- Ávila, H. 2019. Agricultura urbana y periurbana: Reconfiguraciones territoriales y potencialidades en torno a los sistemas alimentarios urbanos. *Investigaciones geográficas, UNAM*. 28: 1-21
- Banco Mundial (BM). 2011. La región de América Latina y el Caribe. High food prices. Latin American and the Caribbean responses to a new normal. Washington, D.C.
- Banco Mundial (BM). 2018. Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. URL: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Bilxen, C., Colnago, P., González, N., Márquez, C., y Chiappe, M. (2007). Indicadores de sustentabilidad para la agricultura urbana. Seminario de cooperación y desarrollo en espacios rurales iberoamericanos. sustentabilidad e indicadores.
- Calderón, A. 2016. Agricultura urbana familiar en una ciudad media en Chiapas. Implicaciones para la sustentabilidad urbana. *Estudios sociales*. 26 (48): 103-129
- Caporal, C. 2017. La agricultura urbana para construir proyectos alternativos alimentarios, ambientales y sociales en los municipios de Puebla, Cuatlancingo y San Andrés Cholula. Tesis de doctorado, Benemérita

Universidad Autónoma de Puebla. URL:  
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/1124>

Ceccon, E. 2008. La revolución verde: tragedia en dos actos. Ciencias (1): 20-29.  
URL: <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>

Centro de Estudios de Producciones Agroecológicas (CEPAR). 1991. Las Huertas de la Gente. Presentado en las VI Jornadas Científicas Nacionales de Medicina General: El derecho a la salud. Rosario, Argentina.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2020. "América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales". Informe Especial COVID-19, N° 1, Santiago. URL:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45702/S2000393\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45702/S2000393_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Cieza, R., Davies, R. y Gómez, S. 2003. Las mujeres en la agricultura urbana: un estudio de caso en Argentina. LEISA, Revista de Agroecología. 18 (4): 25-27

Clavijo, C., Cuvi, N. 2017. La sustentabilidad de las huertas urbanas y periurbanas con base agroecológica: el caso de Quito. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, 21: 68-91 URL:  
[https://www.researchgate.net/publication/315503449\\_La\\_Sustentabilidad\\_de\\_huertas\\_urbanas\\_y\\_periurbanas\\_con\\_base\\_agroecologica\\_en\\_Quito](https://www.researchgate.net/publication/315503449_La_Sustentabilidad_de_huertas_urbanas_y_periurbanas_con_base_agroecologica_en_Quito)

Clinton, N., Stuhlmacher, M., Miles, A., Aragon, N., Wagner, M., Georgescu, M., Herwig, C., Gong, P. 2018. A Global Geospatial Ecosystem Services Estimate of Urban Agriculture. Agu Publication, p. 40-60 URL:  
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2017EF000536>

- Collado, C., Soler M., y Rivera F. 2010. Soberanía alimentaria y Agroecología Emergente: la democracia alimentaria En: Collado, C. (coord.) 2010. Aproximaciones a la Democracia Radical. Editorial Icaria.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2015. Pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. URL: <http://www.coneval.org.mx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2018. Pobreza por entidad federativa. URL. [http:// www.coneval.org.mx](http://www.coneval.org.mx)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2019. Panorama Social de América Latina, Santiago, p. 257
- Cuéllar, M. y Sevilla, E., 2009. Aportando a la construcción de la soberanía alimentaria desde la Agroecología. *Ecología Política* 38: 43-52.
- De Ita, M. Damián, M., Arenas, R., Ocampo, I., López-Olguín, J. 2016. Pobreza alimentaria e innovaciones campesinas en el manejo de la milpa: el caso del municipio de Zautla, Puebla-México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 7 (7): 1513-1526
- Díaz, S., Cabido, M. 2001. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology & Evolution* 16(11): 646-655.
- Díaz, S., Lavorel, S., de Bello, F., Quétier, F., Grigulis, K., Robson, M. 2007. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 20684-20689
- Fantini, A. 2016. Cultivando ciudades, la agricultura urbana y periurbana como práctica de transformación territorial, económica, social y política. Universidad Autónoma de Barcelona. Tesis de Doctorado, p. 216
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2010. Crear ciudades más verdes. Italia, Roma, p.15 [en línea] URL: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/ggc-es.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. Ciudades más verdes. ¿Ciudades de sufrimiento o de oportunidades?. Del sitio web oficial. URL: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/hup/index.html>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015a. Agricultura urbana y periurbana en América Latina y el Caribe. Panorama general. Crear ciudades más verdes. Del sitio web oficial. URL: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/CMVALC/panorama.html>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. Alimentar a las ciudades: un desafío clave para el desarrollo sostenible. 15 de enero de 2016, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. URL: <http://www.fao.org/news/story/es/item/380070/icode/>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. Crear ciudades más verdes. Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura urbana y Periurbana. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, p.15

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2008. Como alimentar al mundo 2008. Foro de expertos de alto nivel, Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. URL: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues\\_papers/Issues\\_papers\\_SP/La\\_agricultura\\_mundial.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). y Ministerio del poder popular para la Agricultura Urbana. 2017. Ciudades para la vida: agricultura urbana y soberanía en el siglo XXI.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), UNICEF (Fondo de las

- Naciones Unidas para la Infancia), PMA (Programa Mundial de Alimentos), OMS (Organización Mundial de la Salud). 2019. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma.
- Farrelly, M. 2016. Agroecology contributes to the sustainable development goals. *Farming Matters*, LEISA, 9: 32-34
- Ferguson, B. and H. Morales. 2010. "Latin American agroecologists build a powerful scientific and social movement". *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(4), 339-41.
- Fernández, M. 2017. Urban Agriculture in Cuba: 30 Years of policy and practice. *Urban Agriculture magazine*. (33): 41-44
- Figuroa, J. e Izquierdo, J. 2002. Agricultura Urbana en la región Metropolitana de Santiago de Chile: Situación de las Empresas Familiares Hidropónicas- estudios de casos. Santiago Chile. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Gallopín, G. 2003. Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL, proyecto "evaluación de la sostenibilidad de América Latina y el Caribe", Santiago de Chile, p. 44 URL: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gibbs, H., Ruesch, A., Achard, F., Clayton, M., Holmgren, P., Ramankutty, N., and J. Foley. 2010. "Tropical Forests Were the Primary Sources of New Agricultural Land in the 1980s and 1990s." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (38): 16732–16737
- Gleissman, S. 2002. AGROECOLOGÍA Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Turrialba Costa Rica: CATIE.
- Gleissman, S., Rosado-May, F., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C., Jaffe R. 1997. *Agroecología*

*procesos ecológicos en agricultura sostenible*. LITOCAT, Turrialba, Costa Rica, p. 357 URL: <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>

Greene, J. 1999. The inequality of performance measurements. *Evaluation* 5: 160-172.

Guzmán, G., Gonzales, M., y Sevilla, E. 2000. *Introducción de la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, Barcelona, México. p. 195

Guzmán, K. 2020. *Contribución de los huertos urbanos comunitarios a la sostenibilidad local: Evaluación de experiencias de la ciudad de México*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma de México. URL: [https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/11P837VVKU6ILYMHC4D37HYBN1GE5FPNBGXEGKRSUSQGFJS5JK-02800?func=full-set-set&set\\_number=628186&set\\_entry=000003&format=999](https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/11P837VVKU6ILYMHC4D37HYBN1GE5FPNBGXEGKRSUSQGFJS5JK-02800?func=full-set-set&set_number=628186&set_entry=000003&format=999)

Grupo Nacional de Agricultura Urbana (GNAU). 2003. *Informe a la Asamblea Nacional del Poder Popular*. La Habana, Cuba, p. 88

Holt-Giménez, E., Patel, R. y Shattuck, A. 2009. *Food Rebellions; Crisis and the hunger for justice*. Oakland/Oxford, Food First/Fahamu. URL: [https://www.academia.edu/5726958/Food\\_Rebellions\\_Crisis\\_and\\_the\\_Hunger\\_for\\_Justice](https://www.academia.edu/5726958/Food_Rebellions_Crisis_and_the_Hunger_for_Justice) 260 pp

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Puebla, Puebla. URL: <https://docplayer.es/39455058-Prontuario-de-informacion-geografica-municipal-de-los-estados-unidos-mexicanos-puebla-puebla-clave-geoestadistica-21114.html>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. *Perfil Sociodemográfico. Censo de población y vivienda 2010*. C URL: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/conte](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/conte)

[nidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil\\_socio/uem/702825047610\\_1.pdf](https://nidos.espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf)

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. Número de habitantes por municipio del estado de Puebla. URL: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/default.aspx?tema=me&e=21>

IPBES, 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. In: Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V.L., Ngo, H.T., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A.J., Aizen, M.A., Cunningham, S.A., Eardley, C., Freitas, B.M., Gallai, N., Kevan, P.G., Kovacs-Hostyanszki, A., Kwapong, P.K., Li, X., Martins, D.J., Nates-Parra, G., Pettis, J.S., Rader, R., Viana, B.F. (Eds.), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany.

IPES (promoción del desarrollo sostenible) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Memorias AU. Experiencias de agricultura urbana y periurbana de América Latina y el Caribe. Santiago Chile. 58pp.

Keenan, R., Reams, G., Achard, F., Freitas, J., Grainger, A., 2015. Dynamics of Global Forest Area: Results from the Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management* 352: 9–20

Koont, S. (2009). "The urban agriculture in Havana". *Monthly Review*, 60 (1): 63-72.

Lavorel, S; Grigulis, K; Lamarque, P; Colace, MP; Garden, D; Girel, J; Pellet, G; Douzet, R. 2011. Using plant functional traits to understand the landscape distribution of multiple ecosystem services. *Journal of Ecology* 99: 135-147.

- Lavorel, S., McIntyre, S., Landsberg, J., Forbes, TDA. 1997. Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. *Trends in Ecology & Evolution* 12: 474-478.
- Lange, G., Wodon, Q., and Carey, K. eds. 2018. *Welth of nations 2018 building a sustainable future*. Washington DC. Banco Mundial. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29001/9781464810466.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Lattuca, A. 2012. La agricultura urbana como política pública: el caso de Rosario Argentina. *Agroecología* 6: 97-104
- Ligero, J. 2016. Dos métodos de evaluación: criterios y teoría del programa. En: Feinstein, O., Ligero, J., Rein, M., Schon, D., Majone, G., Weiss, C., Carden, F., Alkin, M., Ballart, X., Vedung, E., Mayne, J., Picciotto, R. 2016. *La evaluación de políticas. Fundamentos conceptuales y analíticos*. Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), p.362 URL: [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1008/Version\\_Web\\_Evaluación\\_de\\_políticas\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y - page=231](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1008/Version_Web_Evaluación_de_políticas_.pdf?sequence=1&isAllowed=y - page=231)
- Litt, J., Soobader, M., Turbin, M., Hale, J., Buchenau, M., Marshall, J. 2011. The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption. *Am J Public Health*. 101 (8): 1466-1473. doi: [10.2105/AJPH.2010.300111](https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.300111).
- Luffiego, M., y J. Rabadán. 2000. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias* 18 (3):473–86.
- Masera, O., Astier, M., López-Riadura, S. 2000. *Sustentabilidad de recursos naturales. El marco de evaluación del MESMIS*. Mundi-prensa, México. 103pp.
- Mason, N., Mouillot, D., Lee, W., Bastow, W. 2005. Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. *Oikos* 111: 112-118.

- Méndez, V., Bacon, C. y Cohen R. 1993. La Agroecología como un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción. *Agroecología* 8 (2): 9-18.
- Merçon, J., Escalona, M., Noriega, M., Figueroa, I. 2012. Cultivando la educación agroecológica. *RMIE*, 17 (55): 1201-1224
- Monroy, M. 2019. Evaluación de sostenibilidad de los huertos familiares implementados por PESA en Tlaxcala [Tesis de maestría inédita]. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Moonen, A., Bàrberi, P. 2008. Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 127, Issues 1–2, p. 7-21 URL: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.02.013>.
- Morales, J. 2011. La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural. Siglo XXI editores, p. 318
- Morán, N. y Hernández, A. 2011. Historia de los huertos urbanos. De los huertos para pobres a los programas de agricultura urbana ecológica. En: "I Congreso Estatal de Agricultura Ecológica Urbana y Periurbana.", Elche, España. URL: [http://oa.upm.es/12201/1/INVE\\_MEM\\_2011\\_96634.pdf](http://oa.upm.es/12201/1/INVE_MEM_2011_96634.pdf)
- Moreno-Gaytan; Jiménez-Velázquez; Hernández-Juárez. 2019. Sustentabilidad y agricultura urbana practicada por mujeres en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Valle de Chalco Solidaridad. *Estudios sociales* 29(54): 2-33
- Morín, E. 2004. La historia de la complejidad. *Gazeta de antropología*. 20(02):1-14 URL: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/7253>
- Mougeot, J. 2001. Cultivando mejores ciudades: agricultura urbana para el desarrollo sostenible. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, p. 109

- Nicholls, C., Altieri, M., y Vázquez, L. 2016. Agroecology: principles for the conversion and redesign of farming systems. *Journal of Ecosystem*, 8 p.
- Nicholls, C. y Altieri, M. 2012. Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. *Agroecología* 6: 28-37
- Olivera, G. y Zavaleta, K. 2020. La agricultura urbana y periurbana como 'segundo mejor uso' del suelo en la ciudad. Retos frente a la urbanización y las políticas urbanas: Cuernavaca, México. *Quid* 16, 13:216-242.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2017. 10 datos sobre la obesidad. URL: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- Organización de las Naciones Unidas. 2020. Policy Brief: The Impact of COVID-19 on Food Security and Nutrition. URL: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg\\_policy\\_brief\\_on\\_covid\\_impact\\_on\\_food\\_security.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_on_covid_impact_on_food_security.pdf)
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC). Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200 A (XXI), de 16 de diciembre de 1966. URL: <https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/cescr.aspx>
- Pérez-Vitoria, S. 2010. *La Riposte des paysans*, París, Actes Sud. URL: <https://journals.openedition.org/etudesrurales/9463>
- Petchey, O., Gaston, K. 2002. Functional diversity (FD), species richness and community composition. *Ecology Letters* 5: 402-411
- Plan agrario municipal. 2019-2020. Secretaría de desarrollo urbano y sustentabilidad. 58pp
- Primer informe de Gobierno de Claudia Rivera Vivanco. 2018. Municipio de Puebla, p.455

- Promoción de desarrollo sostenible (IPES) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). 2011. Memorias AU experiencias de agricultura urbana y periurbana de América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, p. 57 URL: [https://www.ipes.org/index.php/component/jdownloads/send/2-agricultura-urbana/55-memorias-y-experiencias-de-agricultura-urbana?option=com\\_jdownloads](https://www.ipes.org/index.php/component/jdownloads/send/2-agricultura-urbana/55-memorias-y-experiencias-de-agricultura-urbana?option=com_jdownloads)
- Quétier, F; Lavorel, S; Thuiller, W; Davies, I. 2007. Plant-trait-based modeling assessment of ecosystem service sensitivity to land-use change. *Ecological Applications* 17(8): 2377-2386.
- Rendón, M. 2004. Evaluación comparativa de sustentabilidad en sistemas agrícolas convencionales, mixtos y orgánicos de México [tesis doctoral inédita]. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Rosado-May, F. 2017. Evolución en el manejo de agroecosistemas. XX aniversario del programa de agroecosistemas Tropicales. Colegio de Posgraduados-Veracruz.
- Rosset, P., Machín-Sosa, B., Roque-Jaime, A y Avila-Lozano, . 2011. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba. *Journal of Peasant Studies*, 38(1), 161–91.
- Saco, A. 2017. La agroecología urbana como herramienta de desarrollo y transformación social, un mapeo de experiencias en el municipio de Córdoba. Universidad de Córdoba, España, p. 27
- Sarandón S.J., M.S. Zuluaga, R. Cieza, C. Gómez, L. Janjetic y E. Negrete. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Agroecología* 1: 19-28.

- Sarandón, S. y Flores, C. (Coord.). 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La plata, Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, p. 342-373.
- Sevilla, E. 2006. De la Sociología Rural a la Agroecología, Barcelona, Icaria.
- Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2017. Cierre estadístico de producción agrícola. URL: <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Shiva, V. 2004. La mirada del ecofeminismo. Polis, revista de la Universidad Bolivariana, Santiago de Chile. 3 (9). URL: [https://doc-0o-3k-apps-viewer.googleusercontent.com/viewer/secure/pdf/hc65gqbdjl9n08qhgqurqaragb9nv1n2/sptpki06o5b5fb1u39tva870cl8cplni/1609745700000/drive/01315572281754693375/ACFrOgA-UB2DDyLM1\\_QhL8NLgl1mvYdotxNdcPg9uEB-JQ0s22Qjzj\\_2mxY2fgWwpo7efXqE38UO7ff--b-tgTGBkxbxSDDTwqvXyiAfJw1\\_FcyeKQqbxh9g8-MHXNOv1I4yNGxx7qOzAVbnLXTxG?print=true&nonce=uh73si5lrmsjc&user=01315572281754693375&hash=2jl2tg42p17brkk792b385npm1i0ch51](https://doc-0o-3k-apps-viewer.googleusercontent.com/viewer/secure/pdf/hc65gqbdjl9n08qhgqurqaragb9nv1n2/sptpki06o5b5fb1u39tva870cl8cplni/1609745700000/drive/01315572281754693375/ACFrOgA-UB2DDyLM1_QhL8NLgl1mvYdotxNdcPg9uEB-JQ0s22Qjzj_2mxY2fgWwpo7efXqE38UO7ff--b-tgTGBkxbxSDDTwqvXyiAfJw1_FcyeKQqbxh9g8-MHXNOv1I4yNGxx7qOzAVbnLXTxG?print=true&nonce=uh73si5lrmsjc&user=01315572281754693375&hash=2jl2tg42p17brkk792b385npm1i0ch51)
- Toledo, V. 2005. La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. LEISA Revista de Agroecología, (20), p.16-19.
- Torre, A. y Jean-Eudes B. 2012, Proximités territoriales, Economica, collection Anthropos, 105 p.
- Vía Campesina. 2014. Llamamiento de la VI Conferencia de la Vía Campesina Egidio Brunetto. URL: <http://www.viacampesina.org/es/index.php/nuestras-conferencias-mainmenu-28/6-yakarta-2013/declaracion-y-mociones/1768-llamamiento-de-yakarta>
- Villavicencio-Valdéz., Suzán-Azpiri., Ribeiro-Palacios y Altieri M.A. 2015. Construyendo resiliencia socioecológica en huertos urbanos y periurbanos en Querétaro; adaptaciones urbanas ante el desafío de la soberanía alimentaria y el cambio climático. Hacia la activación de un diálogo de saberes de

urbicultor a urbicultor. Memorias del V congreso de agroecología. La plata argentina. SBN 978-950-34-1265-7

Weiss, C. 1998. Evaluation. New Jersey: Prentice-Hall.

Wezel, A. and V. Soldat. 2009. "A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology", International Journal of Agricultural Sustainability, 7(1): 3-18.

World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. Our Common Future; Oxford. Oxford University Press.

Zárate, M. 2015. Agricultura urbana: condición para el desarrollo sostenible. Anales de Geografía, 35 (2): 167-194